







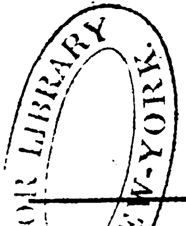
MONATLICHE
CORRESPONDENZ
ZUR BEFÖRDERUNG
DER
ERD- UND HIMMELS-KUNDE.

Herausgegeben

vom

Freyherrn F. VON ZACH,

Herzoglichem Sachsen-Gothaischen Oberhofmeister.



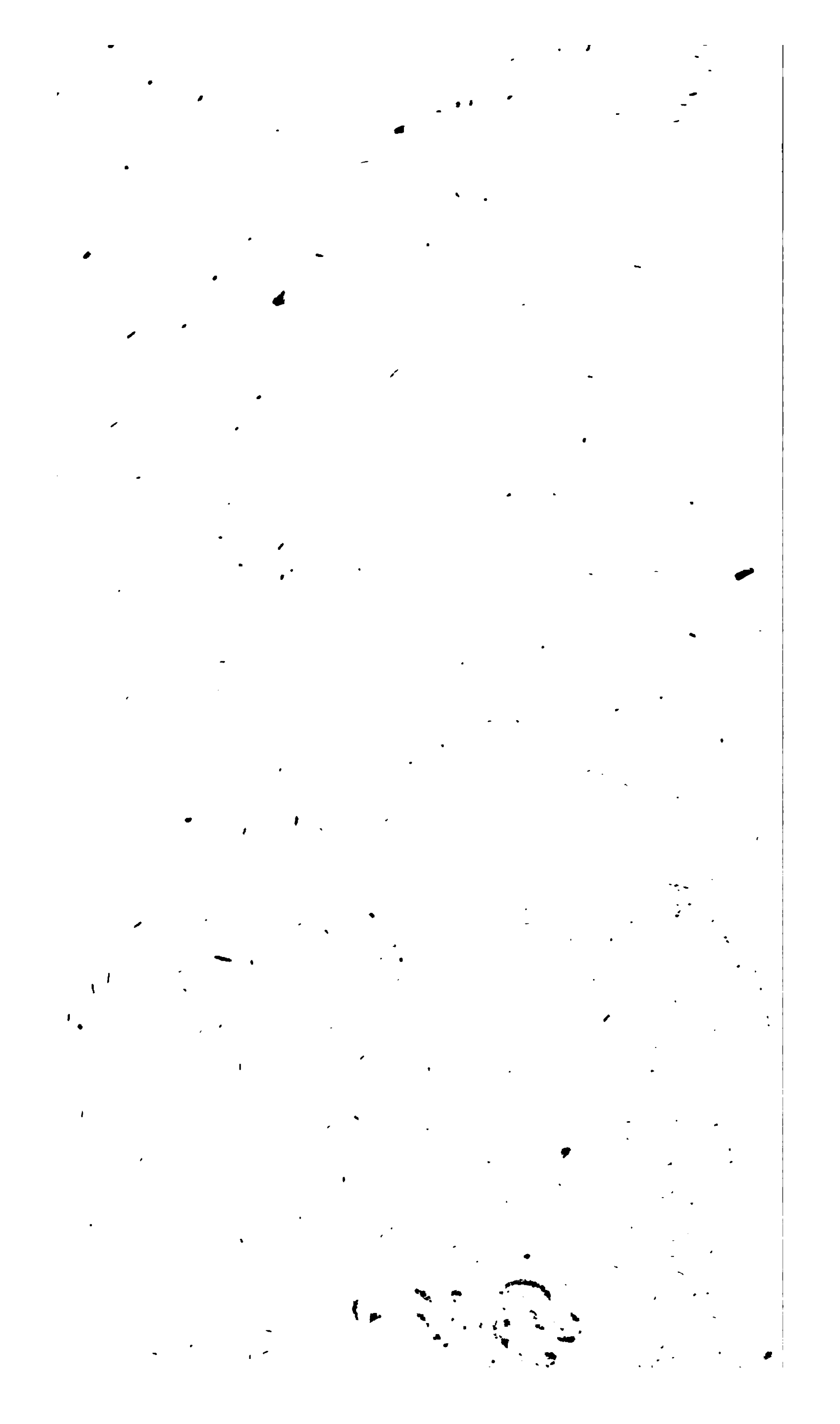
XXVI. BAND.

GOTHA,

im Verlage der Beckerschen Buchhandlung.

1812.

Poselger



MONATLICHE
CORRESPONDENZ
ZUR BEFÖRDERUNG
DER
ERD- UND HIMMELS-KUNDE.

JULIUS 1812.

I.

Über die Trigonometrie der Alten.*)

Vom Hrn. Prof. *Ideler*.

Wenn wir die Astronomie der Alten, wie sie uns *Ptolemäus* in seinem *Almagest* überliefert hat, mit der von *Copernicus*, *Tycho*, *Kepler* und *Newton* geschaffenen Wissenschaft vergleichen, so können wir sie, im Ganzen genommen, nicht anders als höchst unvollkommen nennen. Denn sie war nichts weiter als ein auf falsche Ansichten von der Einrichtung des

*) Am 12. Decbr. 1811 in der Berliner Academie der Wissenschaften vorgelesen.

des Weltgebäudes und auf rohe Beobachtungen gegründeter Empirismus, der die Örter der Himmelskörper nur im Groben darzustellen vermochte. Aber nichts destoweniger würden wir sehr ungerecht handeln, wenn wir, in stolzem Gefühl des hohen Werths der heutigen Wissenschaft, mit Geringschätzung auf die Bemühungen der alten Astronomen zurückblicken wollten. Denn abgesehen von dem nicht unerheblichen Verdienst, die Urheber der neuern Sternkunde zuerst aufgeregt und ihnen mannigfachen Stoff zur Verarbeitung nach geläuterten Principien geliefert zu haben, kann man nicht umhin, den Scharfsinn zu bewundern, mit dem sie sich eine practische und eine theoretische Astronomie schufen, die selbst nur das leisteten, was sie wirklich geleistet haben.

Schon der Begriff einer practischen Astronomie setzt voraus, dass sie eine sphärische Trigonometrie haben mussten. Sie hatten sie allerdings, und zwar, was nicht allgemein bekannt zu seyn scheint, eine ziemlich ausgebildete, durch die sie alle sphärische Dreyecke mit eben der Sicherheit auflösten, wie wir. Dass sie es nicht auch mit gleicher Leichtigkeit zu thun vermochten, davon lag der Grund zum Theil in dem minder bequemen Gebrauch der Sehnen, vorzüglich aber in der Unvollkommenheit ihrer Arithmetik.

Wir kennen diese Trigonometrie ziemlich vollständig aus dem ersten Buche des *Almagest*. Es sind ihr zwey Capitel gewidmet. Das eine enthält eine Theorie der Berechnung der Sehnen nebst einer Tafel ihrer Werthe, unmittelbar für jeden halben Grad, und vermittelst der beygesetzten dreyssigsten Theile

ihrer

ihrer Unterschiede, für jede Minute durch den Halbkreis, mithin der Werthe der Sinus und Cosinus für jede halbe Minute durch den Quadranten, und zwar in Sexagesimaltheilen des Halbmessers ausgedrückt. Das zweyte entwickelt das Princip, auf welches *Ptolemäus* die Auflösung der sphärischen Dreyecke gründet, auf die er bey seinen astronomischen Untersuchungen kommt. Ueber diesen Theil des noch wenig erläuterten Werks einiges Licht zu verbreiten, ist der Gegenstand meiner heutigen Vorlesung.

Das neunte Capitel des ersten Buchs ist überschrieben: Περὶ τῆς πηλικότητος τῶν ἐν τῷ κύκλῳ εὐθειῶν, *von der Gröſse der Sehnen.* *Ptolemäus* fängt mit der Bemerkung an, daſs er die Peripherie des Kreises in 360, und den Durchmesser in 120 Theile theilen, und sich διὰ τὸ δυσχρηστὸν τῶν μοριασμῶν, wegen der Beschwerlichkeit der Bruchrechnungen, ταῖς τῶν ἀριθμῶν ἐφόδοις κατὰ τὸν τῆς ἑξηκοντάδος τρόπον, der Sexagesimal-Eintheilung des Ganzen, bedienen wolle. Um dies zu erläutern, werde ich in einiges Detail über die Zahlenbezeichnung der Alten und ihr practisches Rechnen eingehen müssen.

Boëthius berichtet am Ende des ersten Buches seiner Geometrie, bey Gelegenheit der Erklärung der *Mensa Pythagorea*, daſs einige Pythagoreer besondere Zahlzeichen, *diverse formatos apices vel characteres*, gebraucht hätten, während sich andere der Buchstaben des Alphabets bedienten. Wie diese Zahlzeichen aussahen, ist ziemlich gleichgültig (in den Handschriften, die jedoch alle jünger sind, als die Einführung der arabischen Ziffern in Europa, haben sie mit diesen die gröſste Ähnlichkeit); aber interessant

sant wäre es zu wissen, ob sie auf eine ähnliche Weise wie unsere Ziffern gebraucht wurden. Dies scheint in der That aus seinen etwas dunkeln Worten hervorzugehen. Vermuthlich hat *Pythagoras* die dekadische Characteristik von den Indern entlehnt, von denen sie auch die Araber erhalten zu haben versichern, welche die Ziffern, die wir nach ihnen benennen, mit dem Namen der *indischen* belegen. Die grossen Vortheile dieser Characteristik müssen aber den Griechen nie recht eingeleuchtet haben, da sie unter ihnen in Vergessenheit gerathen und der unbequemern Buchstaben-Bezeichnung Platz machen konnte.

Dass auch diese Bezeichnung, mit den Buchstaben selbst, aus dem Morgenlande stamme, lehrt schon der Umstand, dass das *Vau*, der sechste Buchstabe des Semitischen Alphabets, unter dem Namen ἐπίσημον βαῦ bey den Griechen das Zeichen der Zahl 6 blieb, ob es gleich nicht in ihr gewöhnliches Alphabet überging. Gleiche Bewandniss hat es mit dem orientalischen *Kof*, das ihnen unter der Benennung κόππα als Zeichen der Zahl 90 diente. Werden beyde Zeichen hinter ε und π ins Alphabet geschoben und die dadurch gewonnenen 26 Charactere der Reihe nach als Zeichen der Einer, Zehner und Hunderter gebraucht, so trifft das ω auf die Zahl 800. Für 900 war also noch ein Zeichen nöthig. Man setzte es aus den Buchstaben *Sigma*, dorisch *San*, und *Pi* zusammen, und nannte es Σαμπῖ.*) Um ferner 1 bis 9tau-

*) Wie *Bau*, *Koppa* und *Sampi* in den Handschriften gestaltet sind, ersehe man aus *Montfaucons Palaeographia*. In gedruck-

9tausend zu schreiben, liess man die ersten 9 Zahlzeichen wiederkehren, denen man zur Andeutung des tausendfachen Werths unten zur Linken einen Strich beyfügte. Die Myriade oder zehntausend bezeichnete man mit dem Anfangsbuchstaben des griechischen Worts, und die Anzahl der Myriaden durch eine vor oder über das M gesetzte Zahl. So deutete man durch ρλϛ M oder $\overset{\rho\lambda\varsigma}{\mathrm{M}}$ die Zahl 136 Myriaden oder 1360000 an. Auf diese Weise ging man bis zu einer Myriade Myriaden oder zur doppelten Myriade, d. i. 100 Millionen fort, die in einem Fragment des *Pappus*, das *Wallis* herausgegeben hat, *) mit Mυ Mυ bezeichnet ist, so wie die dreyfache Myriade, bey uns Billion, mit Mυ Mυ Mυ u. s. w.

Sowohl aus dieser Bezeichnung, als aus der Benennung der Zahlen geht hervor, dass die Griechen, wie wir, nach Einern, Zehnern, Hundertern, Tausendern

druckten Werken kommt das *Bau* mit dem *Stigma* ϛ und das *Koppa* fast mit dem hebräischen ϟ überein. Eigentlich ist es ein umgewendetes, oben geöffnetes hebr. ק. Das *Sampi* sieht so aus: ϡ. Die griechischen Zahlzeichen sind also der Reihe nach: α = 1, β = 2, γ = 3, δ = 4, ε = 5, ϛ = 6, ζ = 7, η = 8, θ = 9, ι = 10, κ = 20, λ = 30, μ = 40, ν = 50, ξ = 60, ο = 70, π = 80, ϟ = 90, ρ = 100, σ = 200, τ = 300, υ = 400, φ = 500, χ = 600, ψ = 700, ω = 800, ϡ = 900.

*) *Opera* Tom. III. Es ist aus den untergegangenen beyden ersten Büchern der *Collectio Mathematica*, die das practische Rechnen betrafen. Ihr Verlust kann nicht genug bedauert werden, da wir über diesen Gegenstand von andern Seiten her so wenig belehrt werden.

ſendern und Zehntauſendern zählten, alſo weſentlich unſer dekadiſches Syſtem hatten. Allein ſie entbehrten den einfachen Kunſtgriff, dieſem Syſtem gemäſs mit wenigen Ziffern jede noch ſo groſse Zahl zu bezeichnen, einen Kunſtgriff, der das Rechnen mit groſsen Zahlen, das für ſie eine mühevolle, die geſpannteſte Aufmerkſamkeit erfordernde, Arbeit war, in einen leichten Mechanismus verwandelt.

Um eine Idee von ihrem Verfahren zu geben, bemerke ich Folgendes. Bey der Multiplication hatten ſie nachſtehende Tafel vor Augen oder im Sinn:

α	β	γ	δ	ε	ς	ζ	η	. . . .	
α	ι	ρ	͵α	M	ιM	ρM	͵αM	MM	. . .

wo die unterſte Zahlenreihe die Einheiten der verſchiedenen Decimal-Ordnungen, nämlich 1, 10, 100, 1000 . . . . und die oberſte die zugehörigen Ordnungs-Exponenten bezeichnet. Wenn ſie nun zwey Zahlen in einander zu multipliciren hatten, ſo multiplicirten ſie wie wir jede Ziffer des einen Factors mit jeder des andern, und addirten, um den Decimalwerth des Partialproducts zu erhalten, die Ordnungs-Exponenten der Factoren. War die Summe gröſser als 4, ſo dividirten ſie dieſelbe durch 4, um aus dem Quotienten zu erſehen, ob das Product zu den einfachen oder höhern Myriaden gehöre. Sollte z. B. τM = 3000000 mit σ = 200 multiplicirt werden, ſo war das Product ς = 6 von der Ordnung η = 8, alſo ςMM = 600000000. Die Partialproducte wurden einzeln hingeſchrieben und am Ende mühſam addirt, indem man die Zahlen gleicher Deci-

mal-

mal-Ordnungen nach einander summirte und aus der Summe der niedern Einheiten jedesmal die darin enthaltenen höhern zog. Man sieht, dafs diese Methode im Wesentlichen die unsrige war, dafs sie aber bey der unvollkommenen Characteristik der Alten in der Ausübung höchst beschwerlich seyn muſste. Sie war zuerst von *Archimedes* in einem Werke gelehrt worden, das zwar verloren gegangen ist, wovon er uns aber die Hauptsache in seiner Sandrechnung aufbewahrt hat. Ich setze hier ein paar mit griechischen Zahlzeichen nach griechischer Weise gerechnete vollständige Multiplications-Exempel her, die ich aus des *Eutocius* Commentar über die Kreismessung des *Archimedes* entlehne.

͵β ϡ ι α ͵β ϡ ι α } 2911 × 2911	φ ϟ α η′ φ ϟ α η′ } 591⅛ × 591⅛
$\overset{υ}{M}$ $\overset{ρπ}{M}$ $\overset{β}{M}$ ͵β	$\overset{κε}{M}$ $\overset{δ}{M}$ ͵ε φ ξβ 𐅵
$\overset{ρπ}{M}$ $\overset{πα}{M}$ ͵θ ϡ	$\overset{δ}{M}$ ͵ε ͵η ρ ϟ ια δ′
$\overset{β}{M}$ ͵θ ρ ι	φ ϟ α η′
͵β ϡ ι α	ξβ 𐅵 ια δ′ η′ ξδ′
$\overset{ωμζ}{M}$ ͵γ ϡ κ α = 847 3921	$\overset{λδ}{M}$ ͵θ υ κ η 𐅵 δ′ ξδ′ = 34 9428 $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{64}$

Auf eine ganz analoge Weise verfuhren die Alten bey der Division und Subtraction. Besonders beschwerlich für sie mufsten diese Rechnungen werden, wenn die Zahlen in die Myriaden liefen, die sie auf eine so schwerfällige Weise bezeichneten. Sie bedurften dazu einer besondern Logistik. *Eutocius*

sagt

sagt in dem eben erwähnten Commentar: "*Archi-*
„*medes* hat die Peripherie des Kreises bis zu einer „Genauigkeit finden gelehrt, die für die Bedürfnisse „des Lebens hinreicht. *Apollonius Pergäus* und „*Philo* aus Gadara sind weiter gegangen. Sie bedie„nen sich aber der Multiplicationen und Divisionen „der Myriaden, worin ihnen nicht leicht jemand „folgen kann, der nicht die Logistik des *Magnos* „studirt hat." *) Von diesem Mathematiker und seinem Buche findet sich sonst nirgends weiter eine Spur.

War die Rechnung mit ganzen Zahlen für die Alten beschwerlich, so war es die mit Brüchen noch weit mehr. Brüche, die zum Zähler 1 haben, bezeichneten sie so, dass sie blos den Nenner schrieben und oben zur Rechten einen Strich setzten. So ist $\gamma' = \frac{1}{3}$, $\iota\varepsilon' = \frac{1}{15}$, $\xi\delta' = \frac{1}{64}$, zum Unterschiede von $\overline{\gamma}$, $\overline{\iota\varepsilon}$ und $\overline{\xi\delta}$, wodurch sie 3, 15 und 64 Ganze andeuteten. Die übrigen Brüche lösten sie, wo es sich nur thun liess, in solche auf, deren Zähler 1 ist. So drückten sie $\frac{49}{64}$ durch 2 δ' $\xi\delta' = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{64}$ aus.**) War diese Zerlegung nicht möglich, so setzten sie, wie wir aus *Archimedes* und *Eutocius* erse-

*) Κέχρηνται δὲ καὶ τοῖς τῶν μυριάδων πολλαπλασιασμοῖς καὶ μερισμοῖς· οἷς οὐκ εὔκολον παρακολουθεῖν τὸν μὴ διὰ τῶν Μάγνου λογιστικῶν ἠγμένον. Ed. Wallis p. 157.

**) Das Zeichen für $\frac{1}{2}$ findet sich in den Handschriften und alten Drucken verschieden gestaltet. Im *Almagest* ist es ein kleines oben mit zwey Strichen versehenes Sigma (ς″, nicht zu verwechseln mit ς′ = $\frac{1}{6}$). In *Wallis* Ausgabe des *Eutocius* hat es die im Text bemerkte Gestalt.

ersehen, den Zähler unmittelbar dem Nenner vor, z. B. $\gamma\ \iota\alpha' = \frac{3}{11}$, eine Art zu schreiben, die leicht zu grossen Misverständnissen Anlass geben konnte. Wie unbequem es sich mit solchen Ausdrücken rechnen lassen muste, besonders wenn Zähler und Nenner aus mehreren Zahlzeichen bestanden, begreift man leicht. *Theon* sagt S. 39 seines Commentars über den *Almagest*: "Soll $\varsigma''\ \delta'\ \kappa' = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{20}$ mit „sich selbst multiplicirt werden, so verursacht dies „οὐ τὴν τυχοῦσαν δυσχέρειαν, keine geringe Schwierig„keit," nämlich nicht beym Multipliciren der einzelnen Brüche, sondern beym Summiren der Partialproducte. Wenn jetzt schon die Mathematiker die gemeinen Brüche gern vermeiden, wegen der Beschwerlichkeit ihrer Summirung, so muste dies bey den Alten noch ungleich mehr der Fall seyn. Ihre Astronomen waren also auf Brüche bedacht, deren Nenner in einer Potenzreihe fortschreiten, so dass sie blos die Zähler zu schreiben hatten, und die Nenner durch Ordnungs-Exponenten bezeichnen konnten, deren Gebrauch einen bequemen Algorithmus verstattete. Heut zu Tage bedient man sich allgemein der Decimalbrüche, weil sie unserer Zahlen-Characteristik ganz entsprechen. Den Alten, die diese Characteristik nicht hatten, gewährten sie keine besondern Vortheile. Sie fielen dagegen auf die Sexagesimalbrüche. Denn da sie für den Kreis die uralte Eintheilung in 360 Grad hatten, so war es natürlich, dass sie dem Halbmesser eben so viel Theile gaben als dem Bogen, den er bespannt, nämlich 60, zumahl da diese Zahl, wie auch *Theon* a. a. O. bemerkt, als in viele Factoren zerlegbar, zur Rechnung

beson-

besonders bequem schien. Sie hatten also *Grade* des Halbmessers wie der Peripherie. Jene nennt *Ptolemäus* τμήματα, *Theile*, und diese ganz synonymisch μοῖραι.*) Jeder Grad wurde aufs neue in 60 Theile, πρῶτα ἑξηκοστὰ, bey uns *Minuten*, jede Minute wieder in 60 Theile, δεύτερα ἑξηκοστὰ, bey uns *Secunden*, und nach diesem Gesetze weiter getheilt. In solchen Theilen nun drückt *Ptolemäus* jede Sehne aus, und zwar durch drey Zahlen, wovon die erste Sechzigtheile oder Grade des Halbmessers, die zweyte Minuten, die dritte Secunden bezeichnet. Kleinere Theile vernachlässigt er. Wenn er z. B. die Sehne von 12° durch $\overline{\iota\beta}$ λβ′ λς″ ausdrückt, so soll dies heissen, ihr Werth ist $\frac{12}{60} + \frac{32}{60^2} + \frac{36}{60^3}$ des Halbmessers. Man sieht, dass sich die Sexagesimal-Theilung des Bogens zu uns fortgepflanzt hat, während die des Halbmessers längst der bequemern Decimal-Theilung gewichen ist. Erst in den neuesten Zeiten hat man vorgeschlagen, letztere auch auf die Kreislinie überzutragen; es scheint aber, als wenn die Herkömmlichkeit der Bequemlichkeit noch lange Eintrag thun werde.

Wie die alten Astronomen mit Sexagesimal-Brüchen rechneten, lehrt *Theon* in seinem Commentar über den Almagest vollständig. Er geht zuvörderst S. 40 bis 42 in ein weitläufiges Detail ein, um zu zeigen, von welcher Ordnung, εἶδος, in jedem Fall das

*) *Theon* gebraucht μοῖραι ohne Unterschied von den Sechzigtheilen des Halbmessers und den Graden der Peripherie.

das Product oder der Quotient ſey, wenn man Sexageſimaltheile einer oder verſchiedener Ordnungen in einander multiplicirt oder dividirt. Die Regel läſst ſich bekanntlich ſehr einfach faſſen, wenn man den Graden den Ordnungs-Exponenten o, den Minuten den Exponenten — 1, den Secunden den Exponenten — 2 gibt. Dann geht er ſehr umſtändlich ein Multiplications- und ein Diviſions-Exempel durch, die hier nach moderner Weiſe geordnet und mit Ordnungs-Exponenten verſehen ſtehen mögen, in welcher Form ſie keiner Erläuterung bedürfen.

Multiplications-Exempel in Sexageſimal-Brüchen.

o —1 —2 o —1 —2
(37 4 55) × (37 4 55)
37 4 55

o —1 —2
1369 148 2035
—3
148 16 220
—4
2035 220 3025

o —1 —2
1375 4 14 mit Vernachläſſigung der Sexageſimaltheile der dritten u. vierten Ordnung.

Diviſions-Exempel in Sexageſimal-Brüchen.

o —1 —2 o —1 —2 o —1 —2
(1515 20 15) : (25 12 10) = 60 7 33
o —1 —2 o
1512 10 = (25 12 10) × 60

—1 —2
190 15
o —1 —2 —1
176 25 = (25 12 10) × 7

—2
830 u. ſ. w.

End-

Endlich lehrt er S. 44, wie man aus einem gegebenen Quadrat — χωρίον τετράγωνον — die genäherte Wurzel — τὴν σύνεγγύς τετραγωνικὴν πλευρὰν — finden könne. Iſt, ſagt er, die Wurzel rational — ῥητὴ — ſo iſt die Sache aus *Eucl.* II. 4 klar. Iſt ſie es nicht, z. B. wenn die Seite des Quadrats 4500 zu ſuchen wäre, ſo verfährt man folgendermaſsen: Es ſey 4500 der Inhalt des Quadrats αγ (Fig. 1).*) Man ſuche zuerſt das der Zahl 4500 am nächſten kommende Quadrat von rationaler Seite. Dies iſt 4489 mit der Seite 67. Man ziehe nun vom Quadrat αγ = 4500 das Quadrat αζ = 4489 ab. Der Reſt iſt 11 Ganze oder $\overset{-1}{660}$, welche den Inhalt des Gnomons βζδ ausmachen müſſen. Da in demſelben zunächſt zwey gleiche Rechtecke θζ und ζκ enthalten ſind, welche zur einen Seite die des Quadrats haben, ſo nehme man die Seite des Quadrats doppelt und dividire mit der erhaltenen Zahl 134 in $\overset{-1}{660}$. Der Quotient $\overset{-1}{4}$ iſt die zweyte Seite ηκ oder εθ jener beyden Rechtecke, wovon alſo jedes den Inhalt $\overset{-1}{268}$ hat. Das kleine Quadrat ζλ, deſſen Seite $\overset{-1}{4}$ iſt, hat zum Inhalt $\overset{-2}{16}$. Es iſt folglich der Inhalt des ganzen Quadrats αλ

$$= \overset{0}{4489} + \overset{-1}{536} + \overset{-2}{16} = \overset{0}{4497}\ \overset{-1}{56}\ \overset{-2}{16},$$

und wird derſelbe von αγ abgezogen, ſo erhält man

noch $\overset{0}{2}\ \overset{-1}{3}\ \overset{-2}{44} = \overset{-2}{7424}$ als den Inhalt des Gno-

*) Man ſehe die am Ende beygefügte Kupfertafel.

Gnomons $\beta\lambda\zeta$. In diesem sind wieder zwey gleiche Rechtecke enthalten, wovon die eine Seite $\theta\lambda$ oder $\kappa\lambda = \overset{0}{67}\ \overset{-1}{4}$ ist. Nimmt man also diese Seite doppelt, welches $\overset{0}{134}\ \overset{-1}{8}$ gibt, und dividirt damit in $\overset{-2}{7424}$, den Inhalt des Gnomons, so erhält man den Quotienten $\overset{-2}{55}$, als die zweyte Seite jener Rechtecke, und man hat $\overset{0}{67}\ \overset{-1}{4}\ \overset{-2}{55}$, als einen genäherten Werth der Seite des Quadrats $\alpha\gamma$.

Nach dieser Abschweifung über das Rechnen der Alten, die mit zum Verständniss des Folgenden nöthig schien, komme ich nun zur Erklärung der Gründe, auf welchen die Construction der Sehnentafel des *Ptolemäus* beruht. *) Als Grundlage der ganzen Rechnung dienen ihm die numerischen Werthe der Seiten des regelmässigen Zehnecks, Fünfecks, Vierecks und Dreyecks, oder der Sehnen von 36, 72, 90 und 120°, wozu noch die bekannte Sehne von 60° kommt. Man errichte, sagt er, den Halbmesser BD (Fig. 2) über den Durchmesser AC senkrecht, halbire DC in E, ziehe BE, mache FE = BE und ziehe BF, so ist FD die Seite des Zehnecks und BF die Seite des Fünfecks. Dies beweist er mit Hülfe einiger Sätze, die er anzudeuten sich

*) Den Gang, den er bey Entwickelung derselben nimmt, findet man in *Kästners geometrischen Abhandlungen* Th. II S. 354 ff. sehr kurz angegeben. Ich habe etwas ausführlicher seyn zu müssen geglaubt.

sich begnügt, da sie in den Elementen des *Euclides* stehen, die jeder alte Geometer vor sich liegen hatte oder vielmehr auswendig wufste. Die übrigen Sätze, die er zur Berechnung der Sehnen gebraucht, finden sich dort nicht, daher er auch ihre*) Beweise gibt. Er berechnet nun für den Halbmesser 60 die Seiten des Zehnecks und Fünfecks und erhält für jene 37 4 55, für diese 70 32 3. Dann fährt er fort: das Quadrat der Seite des regelmäfsigen Vierecks im Kreise ist doppelt, und das Quadrat der Seite des Dreyecks dreymal so grofs als das Quadrat des Halbmessers. Hieraus ergibt sich für die erste 84 51 10, für die letztere 103 55 23. Wir haben hiermit also die Sehnen von 36, 72, 90 und 120°, und vermittelst derselben leicht auch die von 108 und 144°, indem die Sehnen zweyer Bogen, die sich zum Halbkreise ergänzen, mit dem Durchmesser ein rechtwinkliches Dreyeck einschliessen. Um die übrigen Sehnen zu erhalten zeigt er, wie man: 1) aus den Sehnen zweyer Bogen die ihres Unterschiedes, 2) aus der Sehne eines Bogens die des halb so grofsen Bogens und 3) aus den Sehnen zweyer Bogen die Sehne ihrer Summe finden könne.

Zu diesem Ende schickt er folgendes Lemma voraus: das Rechteck aus den Diagonalen eines Vierecks im Kreise ist allemal so grofs als die Summe der Rechtecke aus den gegenüber stehenden Seiten. Er nennt

*) λῆμμα. So nannten die alten Geometer jeden nicht im *Euclides* vorkommenden Satz, dessen Beweis sie zum Behuf anderweitiger daraus herzuleitender Sätze vorausschicken mufsten.

nennt diesen Satz, von dem der pythagorische ein bloſses Corollar ist, sehr fruchtbar für goniometrische Untersuchungen, und er ist es in der That. Hr. *Klügel* zeigt in seinem *mathematischen Wörterbuche*,*) wie man daraus die bekannten Formeln für den Sinus und Cosinus der Summe und des Unterschiedes zweyer Bogen leicht ableiten könne. *Ptolemäus* gebraucht ihn zunächst, um aus den Sehnen zweyer Bogen die Sehne ihres Unterschiedes zu finden. Es seyen (Fig. 3) die Sehnen AB und AC, mithin, wenn ABCD ein Halbkreis ist, auch die Sehnen BD und CD gegeben, und es komme darauf an, daraus die Sehne BC herzuleiten. Nach dem Lemma ist $AC.BD = AB.CD + AD.BC = AB.CD + 120.BC$, mithin $BC = \frac{AC.BD - AB.CD}{120}$. Offenbar, sagt *Ptolemäus*, können wir vermittelst dieses Satzes nicht wenig andere Sehnen in den Kreis einschreiben, ἀπὸ τῶν ἐν ταῖς κατ' αὐτὰς δεδομένων ὑπεροχῶν. Diese Worte sind verdorben und so zu verbessern: ὑπὸ τὰς τῶν κατ' αὐτὰς δεδομένων ὑπεροχάς. Der Sinn ist, die Sehnen der Unterschiede der Bogen, die κατ' αὐτας, d. i. unabhängig von einander, gegeben sind, womit die Fundamental-Sehnen gemeint werden. So können wir aus den Sehnen von 72 und 60° die von 12° herleiten.

Es sey ferner aus der Sehne BC eines Bogens (Fig. 4) die Sehne DC des halb so groſsen Bogens zu berechnen. Ist ABC ein Halbkreis, so ist AB durch BC gegeben. Man mache AE = AB und ziehe

*) Art. *Goniometrie*, Th. II. S. 517.

ziehe BD, AD, ED und auf den Durchmesser AC senkrecht DF. Die Dreyecke ABD und AED sind gleich, mithin ist ED = BD = DC. In dem gleichschenkligen Dreyeck EDC ist also $FC = \frac{1}{2} EC = \frac{1}{2} (AC - AB)$. Endlich ist wegen Ähnlichkeit der Dreyecke ADC und FDC, $DC = \sqrt{(AC. FC)} = \sqrt{[60 (AC - AB)]}$. Es kann nun aus der Sehne von 12° die von 6°, ferner von 3°, $1\frac{1}{2}$° und $\frac{3}{4}$° berechnet werden. Für die von $1\frac{1}{2}$° finden wir 1 34 15 und für die von $\frac{3}{4}$°, 0 47 8*) ἔγγιςα, wie *Ptolemäus* immer sagt, d. i. möglichst genau in Sexagesimaltheilen zweyter Ordnung.

Weiter sey (Fig. 5) aus den Sehnen AB und BC zweyer Bogen die Sehne AC ihrer Summe herzuleiten. Man ziehe die Durchmesser AD und BE und die Sehnen BD, CE, CD und DE. Dann ist BD . CE = BC . DE + BE . CD. Aber BD ist durch AB, CE durch BC gegeben, DE = AB und BE der Durchmesser. Aus der Gleichung kann also CD entwickelt werden, mithin auch AC.

Wenn wir nun, sagt *Ptolemäus*, mit allen zuvor gefundenen Sehnen jedesmal die von anderthalb Grad verbinden, und die Sehne der Summe der zugehörigen Bogen berechnen, so haben wir die Sehnen aller der Bogen ὅσαι δὶς γινόμεναι τρίτον μέρος ἕξουσι, welche doppelt genommen sich durch 3 dividiren lassen. Alle bisher gefundenen Sehnen gehören nämlich zu Bogen von der Form 3a. Diese Bogen mit dem

*) Es muss im Text heissen: τὴν δὲ ὑπὸ τὸ ς″ δ′ τῶν αὐτῶν ō μζ η″ mit Weglassung einiger unrichtigen Zahlzeichen.

dem von $\frac{3}{2}$ verbunden, geben zur Summe Bogen von der Form $\frac{6a+3}{2}$, welche die gedachte Eigenschaft haben. Wir erhalten auf diese Weise einen Canon der Sehnen von anderthalb zu anderthalb Graden durch den Halbkreis. Die Einschreibung soll aber von halben zu halben Graden geschehen. Es bleiben mithin in jedem Intervall von anderthalb Graden noch 2 Sehnen zu bestimmen übrig, welches κατά τε τὴν σύνθεσιν καὶ τὴν ὑπεροχὴν, d.i. vermittelst obiger die Sehnen der Summe und der Differenz zweyer Bogen betreffenden Sätze, geschehen kann, wenn wir die Sehne von einem halben Grad gefunden haben.

Um diese zu erhalten, wollen wir zuvörderst vermittelst der Sehnen von $1\frac{1}{2}°$ und $\frac{3}{4}°$ die von einem Grad bestimmen, mit Hülfe eines Lemma's, welches, wenn es auch nicht dazu dienen kann, die Sehne jedes beliebigen Bogens zu berechnen, sie doch bey so kleinen Bogen wie der von einem Grad mit derselben Genauigkeit wie die bisherigen, nämlich bis auf Sexagesimaltheile der zweyten Ordnung, gibt. Dies ist der Sinn der etwas schwerfälligen Worte: ἐπί γε τῶν οὕτως ἐλαχίςων τὸ πρὸς τὰς ὡρισμένας ἀπαράλλακτον ἔιναιτ' ἂν συντηρεῖν. Das Lemma ist: wenn man in einem Kreise zwey ungleiche Sehnen zieht, so hat die grössere zur kleinern ein kleineres Verhältniss — ἡ μείζων πρὸς τὴν ἐλάσσονα ἐλάσσονα λόγον ἔχει; das zweyte ἐλάσσονα ist aus dem Text gefallen — als der Bogen der grössern zum Bogen der kleinern. Was das heisse: a hat zu b ein kleineres Verhältniss als c : d erklärt *Euclides* l. V. def. 7 im Sinn der Alten. Nach moderner Bezeichnung wird der Begriff

 durch

durch den bedingenden Ausdruck $\frac{a}{b} < \frac{c}{d}$ ganz einfach dargestellt. Mit dieser Bezeichnung, übrigens aber ganz mit Beybehaltung des Ganges des *Ptolemäus*, ist der Beweis des Satzes folgender: Es sey (Fig. 6) AB > BC und zu zeigen, dass $\frac{\text{Ch. AB}}{\text{Ch. BC}} < \frac{\text{Arc. AB}}{\text{Arc. BC}}$. Man halbire den Winkel ABC durch BD, ziehe AC, DA und DC. Dann ist AE > EC, weil AB > BC ist. Zieht man DF senkrecht auf AC, so wird ein Bogen GEH, mit DE aus D beschrieben, DC zwischen seinen Endpuncten und DF in seiner Verlängerung treffen. Es ist also $\triangle \text{DEF} < \text{Sect. DEG}$, mithin $\frac{\triangle\text{DEF}}{\text{Sect. DEH}} < \frac{\text{Sect. DEG}}{\text{Sect. DEH}}$. Ferner ist Sect. DEH $< \triangle$ DEC, mithin $\frac{\triangle\text{DEF}}{\text{Sect. DEH}} > \frac{\triangle\text{DEF}}{\triangle\text{DEC}}$, also um so mehr $\frac{\triangle\text{DEF}}{\triangle\text{DEC}} < \frac{\text{Sect. DEG}}{\text{Sect. DEH}}$. Aber $\frac{\triangle\text{DEF}}{\triangle\text{DEC}} = \frac{\text{EF}}{\text{EC}}$ und $\frac{\text{Sect. DEG}}{\text{Sect. DEH}} = \frac{\text{GE}}{\text{EH}}$; es ist also $\frac{\text{FE}}{\text{EC}} < \frac{\text{GE}}{\text{EH}}$. Ferner ist $\frac{\text{FE}}{\text{EC}} + 1 < \frac{\text{GE}}{\text{EH}} + 1$ oder $\frac{\text{FE}+\text{EC}}{\text{EC}} < \frac{\text{GE}+\text{EH}}{\text{EH}}$ oder $\frac{\text{FC}}{\text{EC}} < \frac{\text{GH}}{\text{EH}}$ oder endlich $\frac{2\text{FC}}{\text{EC}} < \frac{2\text{GH}}{\text{EH}}$. Die Dreyecke DFA und DFC sind aber congruent; mithin ist 2 FC = AC und 2 GH = IGH, also $\frac{\text{AC}}{\text{EC}} < \frac{\text{IGH}}{\text{EH}}$. Ferner ist $\frac{\text{AC}}{\text{EC}} - 1 < \frac{\text{IGH}}{\text{EH}} - 1$ oder

$\frac{\text{AC}-\text{EC}}{\text{EC}} < \frac{\text{IGH}-\text{EH}}{\text{EH}}$ oder $\frac{\text{AE}}{\text{EC}} < \frac{\text{IE}}{\text{EH}}$ oder endlich

lich $\frac{AE}{EC} < \frac{Arc.\ AB}{Arc.\ BC}$, indem die Bogen I E und E H eben das Verhältniſs zu einander haben, wie die Bogen AB und BC. Aber $\frac{AE}{EC} = \frac{AB}{BC}$; folglich iſt $\frac{Ch.\ AB}{Ch.\ BC} < \frac{Arc.\ AB}{Arc.\ BC}$. Es ſey nun zuvörderſt der Bogen $AB = 1°$ und der Bogen $BC = \frac{3}{4}°$, ſo iſt, da jener ἐπίτριτος d. i. $\frac{4}{3}$ von dieſem iſt, $\frac{Ch.\ AB}{Ch.\ BC} < \frac{4}{3}$, oder Ch. $1° < \frac{4}{3}$ Ch. $\frac{3}{4}°$. Aber Ch. $\frac{3}{4}° = 0\ 47\ 8$; mithin iſt Ch. $1° < 1\ 2\ 50\ \frac{2}{3}$ (den Bruch $\frac{2}{3}$ läſst *Ptolemäus* weg). Ferner ſey der Bogen $AB = 1\frac{1}{2}°$ und der Bogen $BC = 1°$, alſo jener ἡμιόλιος d. i. $\frac{3}{2}$ von dieſem, ſo iſt $\frac{Ch.\ AB}{Ch.\ BC} < \frac{3}{2}$, oder Ch. $1° > \frac{2}{3}$ Ch. $1\frac{1}{2}°$. Aber Ch. $1\frac{1}{2}° = 1\ 34\ 15$; mithin Ch. $1° > 1\ 2\ 50$. Da alſo die Gränzen, zwiſchen denen die Sehne von 1° eingeſchloſſen iſt, nicht mehr um einen Sexageſimaltheil der zweyten Ordnung von einander entfernt ſind, ſo kann man eine derſelben für ihren Werth ſetzen, und man hat daher ἔγγιςα Ch. $1° = 1\ 2\ 50$ und Ch. $\frac{1}{2}° = 0\ 31\ 25$. Mit Hülfe der letztern Sehne und den bereits für Bogen-Intervalle von anderthalb Graden gefundenen, ſind wir nunmehr im Stande, einen Canon der Sehnen für Intervalle von halben Graden zu berechnen.

Nach dieſer Darſtellung läſst *Ptolemäus* ſeine Sehnentafel — Κανόνιον τῶν ἐν τῷ κύκλῳ εὐθειῶν — mit einigen vorangeſchickten Bemerkungen über ihre Einrichtung folgen. Sie beſteht, ſagt er, aus Columnen von je 45 Zeilen. Jede Columne hat 3 μέρη oder

Spal-

Spalten. Die erste, περιφερειῶν *) überschrieben, enthält die von halben zu halben Graden fortschreitenden Bogen; die zweyte mit der Überschrift εὐθειῶν, die Grössen der zugehörigen Sehnen bis zu Sexagesimaltheilen der zweyten Ordnung, und die dritte, mit dem Titel ἑξηκοστῶν die dreyssigsten Theile der Zunahme der Sehne von halben zu halben Graden bis zu Sexagesimaltheilen der dritten Ordnung, um vermittelst derselben die Sehnen der einzelnen Minuten des Halbmessers durch Interpolation finden zu können, zu welcher Rechnung *Theon* Anleitung gibt.

Mit dieser kurzen von *Ptolemäus* selbst entlehnten Notiz kann ich mich um so eher begnügen, da eine ausführliche Beschreibung der alten Sehnentafel bereits von *Kästner* in seinen *geometrischen Abhandlungen* Th. I. S 325 ff. gegeben ist. Ich bemerke nur noch, dass ihre Prüfung vermittelst unserer Sinustafeln sehr leicht ist, indem man nur die Resultate des *Ptolemäus*, in Decimaltheile verwandelt, mit den doppelten Sinus der halben Bogen zu vergleichen hat. Sein Halbmesser ist in 216000 Secunden getheilt. Nun ist $\frac{1}{216000} = 0{,}0000046 \ldots$

Eine Secunde des Halbmessers hält also zwischen 4 bis 5 Milliontel desselben, und es müssen unsere Tafeln bis zur sechsten Decimalstelle, die höchstens um ein paar Einheiten schwanken darf, mit den *Ptolemäi*'schen übereinkommen. So ist Ch. 12° in Decimaltheilen $= 0{,}209056$ und 2 Sin. 6° $= 0{,}209057$.

Neben

*) D. i. Bogen. Den Umfang des Kreises nennen die griechischen Mathematiker περίμετρος.

Neben Ch. 12° steht das Increment 0 1 2 28, d. i. $\frac{1}{60^2} + \frac{2}{60^3} + \frac{28}{60^4}$, des Halbmessers = 0,0002892. Dies ist Ch. 12° 1′ — Ch. 12°, womit 2 sin. 6° 0′ 30″ — 2 sin 6° bis auf die letzte Stelle stimmt. Hieraus erhellet, daſs *Ptolemäus* in seiner Sehnentafel wesentlich eine Tafel der Sinus von 30 zu 30 Secunden bis auf 5 richtige Decimalstellen gibt.

Nachdem wir nun die Sehnentafel der Alten kennen gelernt haben, müssen wir sehen, wie sie ihnen zur Auflösung der geradlinigten sowohl als der sphärischen Dreyecke gedient habe. Zur Berechnung der erstern gibt *Ptolemäus* nirgends eine besondere Anleitung. Wir sehen aber an mehreren Beyspielen wie er rechnete, und würden auch, wenn dies nicht der Fall wäre, leicht sein Verfahren errathen können. Das Wesentliche davon ist kurz folgendes: Die Seiten des geradlinigten Dreyecks verhalten sich wie die Sehnen der doppelten Gegenwinkel. Der Gebrauch der Sehnen macht also allemal eine Verdoppelung der Winkel des Dreyecks nöthig, ein Umstand, der die Araber zuerst auf die Sinus oder halben Sehnen geleitet zu haben scheint.*) Dieser Satz dient zuvörderst zur Auflösung der rechtwinkligen Dreyecke, die der unsrigen ganz analog ist. Nur in dem

*) Sie nannten die halbe Sehne جيب *Dscheib*, *Sectio*, von جاب *secuit*. Da dieses Wort auch die Bedeutung *Sinus vestis* hat, die den ersten occidentalischen Uebersetzern arabischer Schriften allein geläufig war, so kam durch einen Miſsverstand das Wort *Sinus* in die Mathematik, das man also nicht als eine Abkürzung von *semissis inscriptae* zu betrachten hat.

dem Fall, daſs ein ſchiefer Winkel aus den beyden Katheten hergeleitet werden ſoll, muſsten die Alten erſt die Hypotenuſe berechnen, eine Arbeit, deren wir durch den Gebrauch der von *Regiomontan* eingeführten Tangenten überhoben ſind. Von den vier Fällen, die bey Auflöſung der ſchiefwinkligen Dreyecke vorkommen, laſſen ſich ſogleich zwey vermittelſt jenes Satzes behandeln. Für die beyden übrigen hat man, wenn (Fig. 7) BD in dem Dreyecke ABC ſenkrecht auf AC ſteht, folgende Formeln:

$$BC^2 = AC^2 + AB^2 - \frac{AB.\ AC.\ Ch.\ (180° - 2A)}{60}$$

$$\text{und } Ch.\ (180° - 2A) = \frac{60\ (AC^2 + AB^2 - BC^2)}{AB.\ AC.}$$

Auch die ſphäriſche Trigonometrie handelt *Ptolemäus* nicht vollſtändig ab, ſondern er begnügt ſich im 11. Capitel des erſten Buchs, überſchrieben προλαμβανόμενα εἰς τὰς σφαιρικὰς δείξεις, das Princip aufzuſtellen, mit Hülfe deſſen er die ihm vorkommenden ſphäriſchen Dreyecke auflöſt. Es ſind zwey Theoreme, denen er folgende vier Lemmata vorausſchickt.

I. Wenn (Fig. 8) zwiſchen zwey gerade Linien AB und AC, die von einem Punct A ausgehn, zwey andere BD und CE gezogen werden, die ſich in F ſchneiden, ſo iſt das Verhältniſs AC : AD zuſammengeſetzt aus den Verhältniſſen EC : EF und FB : DB. Man ziehe nämlich DG parallel mit CE, ſo iſt AC : AD = CE : DG. Aber

CE

Zweytes sphärisches Theorem.

$$\text{Ch. } 2\,AC : \text{Ch. } 2\,AD = \begin{cases} \text{Ch. } 2\,EC : \text{Ch. } 2\,EF \\ \text{Ch. } 2\,BF : \text{Ch. } 2\,BD \end{cases}$$

Diesen Satz stellt *Ptolemäus* ohne Beweis hin. *Theon* zeigt S. 68 und 69, dass er sich mit Hülfe des ersten und vierten Lemma's beweisen, aber auch als ein blosses Corollar des ersten Theorems darstellen lasse. Verlängert man nämlich (Fig. 12) die Bogen CA und CE, bis sie in G zusammentreffen, so ist nach dem ersten Theorem:

$$\text{Ch. } 2\,GA : \text{Ch. } 2\,AD = \begin{cases} \text{Ch. } 2\,GE : \text{Ch. } 2\,EF \\ \text{Ch. } 2\,BF : \text{Ch. } 2\,BD \end{cases}$$

Aber Ch. $2\,GA$ = Ch. $2\,AC$ und Ch. $2\,GE$ = Ch. $2\,EC$, mithin

$$\text{Ch. } 2\,AC : \text{Ch. } 2\,AD = \begin{cases} \text{Ch. } 2\,EC : \text{Ch. } 2\,EF \\ \text{Ch. } 2\,BF : \text{Ch. } 2\,BD \end{cases}$$

oder Ch. $2\,AC$. Ch. $2\,EF$. Ch. $2\,BD$ = Ch. $2\,AD$. Ch. $2\,EC$. Ch. $2\,BF$, d. h. sin AC. sin EF. sin BD = sin AD. sin EC. sin BF.

Diese beyden Sätze machen die Grundlage der ganzen sphärischen Trigonometrie der Alten aus. *Ptolemäus* wendet sie im Verlauf seines Werks überall an, wo er Kugel-Dreyecke aufzulösen hat, und ob er gleich bey weitem nicht alle die Fälle betrachtet, die vorkommen können, so wird sich doch leicht nachweisen lassen, dass es keinen gibt, der sich nicht auf sie zurückführen liesse.

Bey den rechtwinkligen sphärischen Dreyecken finden sechs Fälle statt. Es kommen nämlich in Rechnung:

I. *Die Hypotenuse H, eine Kathete Q und der gegenüber liegende Winkel M* (Fig. 13.)

Man verlängere die andere Kathete P und die Hypotenuse H nach der Seite des rechten Winkels, bis sie in A und B Quadranten werden, und lege durch A und B einen gröfsten Kreis. Dieser begegnet der nach gleicher Richtung verlängerten zweyten Kathete Q im Pol C der erstern, so dafs auch CA und CR Quadranten sind. Dann ist nach dem zweyten sphärischen Theorem

$$\text{Ch. } 2CA : \text{Ch. } 2BA = \begin{cases} \text{Ch. } 2CR : \text{Ch. } 2Q \\ \text{Ch. } 2H : \text{Ch. } 2MB. \end{cases}$$

Es ist aber Ch. 2CA = Ch. 2MB = Ch. 2CR = 120 und Ch. 2BA = Ch. 2M, mithin ist

$$120.\ \text{Ch. } 2Q = \text{Ch. } 2M.\ \text{Ch. } 2H.$$

Setzt man für die Sehnen die Sinus, so hat man

$$r : \sin H = \sin M : \sin Q.$$

Ein Beyspiel der Rechnung für diesen Fall findet sich im zwölften Capitel des ersten Buchs des Almagests, wo *Ptolemäus* die den verschiedenen Puncten der Ecliptik entsprechenden Abweichungen berechnen lehrt. Ich setze es hieher, um eine Probe von seinem trigonometrischen Calcul zu geben. M sey der Frühlings-Äquinoctialpunct, H ein Bogen der Ecliptik, P ein Bogen des Äquators, M die Schiefe der Ecliptik, Q die Abweichung für den Punct N, B der Solstitialpunct und C der Pol. Nachdem *Ptolemäus* sein zweytes sphärisches Theorem, wie oben, auf diesen Fall angewendet hat, sagt er: 2CA ist ein Bogen von 180°, also Ch. 2CA = 120.

Ferner

Ferner ist 2 BA die doppelte Schiefe = 47° 42' 40" [er nimmt sie nämlich mit *Eratosthenes* und *Hipparch* zu $\frac{11}{83}$ des Umkreises an *)] und hiervon ist die Sehne 48 31 55. H werde = 30°, also Ch. 2 H = 60 gesetzt. Ch. 2 MB endlich ist wieder 120. Wenn wir nun von dem Verhältniss 120 : 48 31 55 das Verhältniss 60 : 120 wegnehmen, so bleibt das Verhältniss Ch. 2CR : Ch. 2Q = 120 : 24 15 57 übrig. Was das heisse, von einem zusammengesetzten Verhältniss eins der zusammensetzenden wegnehmen, erklärt *Theon* S. 71 und 72 umständlich. Die Sache kann kurz so dargestellt werden;

ist $a : b = \begin{cases} c : d \\ e : f \end{cases} = ce : df$ oder $a : b = (c : d) + (e : f)$, so ist

$c : d = (a : b) - (e : f) = \frac{a}{e} : \frac{b}{f} = af : be.$ Es ist aber, fährt *Ptolemäus* fort, 2 CR = 180° und Ch. 2 CR = 120; mithin ist Ch. 2 Q = 24 15 57, wozu nach der Sehnentafel der Bogen 23° 19' 59" gehört. Q ist also = 11° 39' 59".

II. *Die beyden Katheten P und Q nebst einem schiefen Winkel M.*

Bey gleicher Construction ist nach dem ersten sphärischen Theorem:

$$\text{Ch. } 2CB : \text{Ch. } 2BA = \begin{cases} \text{Ch. } 2CN : \text{Ch. } 2Q \\ \text{Ch. } 2P : \text{Ch. } 2MA, \end{cases}$$

also da Ch. 2MA = 120 und BA = M ist,

120. Ch. 2Q. Ch. 2CB = Ch. 2M. Ch. 2CN. Ch. 2P.

Sind hier M und Q gegeben, so kennt man auch ihre Complemente CB und CN und es läfst sich sogleich P berech-

*) *Almagest* B. I. Cap. 10 S. 18.

berechnen. Ist aber P nebst einer der beyden übrigen Gröſsen gegeben, so ist aus der Gleichung nichts weiter herzuleiten, als das Verhältniſs entweder von Ch. 2 CN : Ch. 2 Q oder von Ch. 2 CB : Ch. 2 M. *Ptolemäus* zeigt aber bey Gelegenheit der Entwickelung seiner sphärischen Theoreme, wie man aus der Summe zweyer Bogen AB und BC (Fig. 9) und dem Verhältniſs der Sehnen ihrer doppelten Werthe die einzelnen Bogen herleiten könne. Man ziehe nämlich vom Mittelpunct F auf die Sehne AC die senkrechte FH, so ist, wenn die Summe der Bogen AB und BC gegeben ist, auch die halbe Sehne AH dieser Summe bekannt, und es läſst sich in dem rechtwinkligen Dreyeck AFH die Seite FH in solchen Theilen berechnen, deren der Halbmesser AF 60 hat. Da nun das Verhältniſs Ch. 2AB : Ch. 2BC = AE : EC und die ganze Sehne AC bekannt ist, so hat man auch HE und in dem Dreyeck HFE kann aus HF und HE der Winkel HFE berechnet werden, welcher zu AFH = ½ ABC addiret den Winkel AFB oder Bogen AB gibt.

So einfach diese Rechnung auch ist, so ist sie doch immer etwas weitläufig, besonders bey der Sexagesimaltheilung des Halbmessers. Die neuere Trigonometrie hat in diesem Fall grosse Vorzüge vor der alten, da sie das Gesuchte jedesmal durch eine einfache Proportion gibt. Diese läſst sich aus der *Ptolemäi*'schen Gleichung leicht herleiten. Denn setzt man die Sinus statt der Sehnen, so hat sie folgende Gestalt: r. sin Q. sin CB = sin M. sin CN. sin P. Aber sin CB = cos M und sin CN = cos Q; es ist also r. sin Q. cos M = sin M. cos Q. sin P, und wenn man

auf

auf beyden Seiten durch cos Q. cos M dividirt, so erhält man r. tang Q = tang M. sin P, oder in Form einer Proportion

$$r : \sin P = \tang M : \tang Q.$$

III. *Die Hypotenuse H und die beyden Katheten P und Q.*

Nach dem zweyten sphärischen Theorem ist:

$$Ch.\ 2MA : Ch.\ 2RA = \begin{cases} Ch.\ 2MB : Ch.\ 2NB \\ Ch.\ 2CN : Ch.\ 2CR \end{cases}$$

oder da Ch. 2MA = Ch. 2CR = Ch. 2MB = 120 ist,

$$120.\ Ch.\ 2NB = Ch.\ 2RA.\ Ch.\ 2CN.$$

Man sieht, dass hier jeder der Bogen NB, RA und CN, also auch jedes ihrer Complemente H, P und Q, durch die beyden übrigen berechnet werden kann. Nach neuerer Bezeichnung hat man

$$r.\ \sin NB = \sin RA.\ \sin CN \text{ oder}$$
$$r : \cos P = \cos Q : \cos H.$$

IV. *Die Hypotenuse H, eine Kathete P und der eingeschlossene Winkel M.*

Nach dem ersten sphärischen Theorem ist:

$$Ch.\ 2P : Ch.\ 2RA = \begin{cases} Ch.\ 2H : Ch.\ 2NB \\ Ch.\ 2CB : Ch.\ 2CA \end{cases}$$

also, da Ch. 2CA = 120 ist,

$$120.\ Ch.\ 2P.\ Ch.\ 2NB = Ch.\ 2RA.\ Ch.\ 2H.\ Ch.\ 2CB.$$

Aus dieser Gleichung ergibt sich CB, mithin auch das Complement BA = M, wenn P und H gegeben sind. Ist aber eine dieser Grössen zu suchen, so findet man bloss entweder das Verhältniss Ch. 2H : Ch. 2NB, oder

oder das Verhältniſs Ch. 2P : Ch. 2RA, wo man dann noch durch eine beſondere Rechnung die einzelnen Bogen zu ſuchen hat. Die neuere Trigonometrie kommt auch hier wieder leichter zum Ziel. Es iſt nämlich, wenn man ſtatt der Sehnen die Sinus ſetzt, r. ſin. P. ſin NB = ſin RA. ſin H. ſin CB oder r. ſin P. coſH = coſP. ſin H. coſ. M, woraus folgt r. tang P = tang H. coſ M, oder in Form einer Proportion:

$$r : \cos M = \tan H : \tan P.$$

V. *Eine Kathete Q und die beyden ſchiefen Winkel M und N.*

Man verlängere NB und NC bis ſie in F und E Quadranten werden, lege durch F und E einen gröſsten Kreis, und verlängere BC bis an denſelben in D. Dann iſt nach dem zweyten ſphäriſchen Theorem:

$$\text{Ch. 2DF : Ch. 2EF} = \begin{cases} \text{Ch. 2DB : Ch. 2CB} \\ \text{Ch. 2NC : Ch. 2NE} \end{cases}$$

alſo, da Ch. 2DF = Ch. 2DB = Ch. 2NE = 120 iſt,

120. Ch. 2CB = Ch. 2EF. Ch. 2NC. Nun iſt CB das Complement von BA = M, EF = N und NC das Complement von Q. Man kann alſo vermittelſt dieſer Gleichung aus je zweyen der Stücke Q, N und M das dritte berechnen. Nach neuerer Bezeichnung iſt r. ſin CB = ſin EF, ſin NC oder

$$r : \cos Q = \sin N : \cos M.$$

VI.

VI. *Die Hypotenuse H und die beyden schiefen Winkel M und N.*

Nach dem ersten sphärischen Theorem ist:

$$\text{Ch. } 2\,DE : \text{Ch. } 2\,EF = \begin{cases} \text{Ch. } 2DC : \text{Ch. } 2CB \\ \text{Ch. } 2NB : \text{Ch. } 2NF. \end{cases}$$

also, da Ch. 2NF = 120 ist,

$$120 . \text{Ch. } 2DE . \text{Ch. } 2CB = \text{Ch. } 2EF . \text{Ch. } 2DC . \text{Ch. } 2NB.$$

Hier ist DE das Complement von EF = N, CB das Complement von BA = M, DC = BA = M und NB das Complement von H. Sind also M und N gegeben, so wird aus der Gleichung unmittelbar H entwickelt. Ist aber H nebst einem schiefen Winkel bekannt, so ist noch eine ähnliche Rechnung nöthig, wie bey Nro. II und IV. Nach neuerer Bezeichnung ist r. sin DE. sin CB = sin EF. sin DC. sin NB oder r. cos N. cos M = sin N. sin M. cos H, woraus folgt

$$r : \cot M = \cot N : \cos H.$$

Aus dem Bisherigen erhellet, dass sich die *Ptolemäi*'schen Theoreme auf alle bey den rechtwinkligen sphärischen Dreyecken vorkommende Fälle anwenden lassen, wenn die Seiten und Winkel spitz sind. Aber auch wenn stumpfe Stücke darunter vorkommen, wird sich bey einigem Nachdenken leicht eine Auflösung für den Gebrauch der Sehnen finden. Die neuere Trigonometrie hat vor der alten unter andern Vorzügen auch den, dass sie durch eine mechanische Anwendung der Zeichen der trigonometrischen Linien die Beschaffenheit der gesuchten Grösse in allen den Fällen, wo dieselbe durch die Aufgabe bestimmt

ist, mit Leichtigkeit finden, und die zweifelhaften Fälle von den bestimmten mit Sicherheit unterscheiden lehrt.

Was die schiefwinkligen sphärischen Dreyecke betrifft, so läſst sich ihre Berechnung in den meisten Fällen, durch einen den Umständen gemäſs gelegten Perpendikel, auf die Auflösung der rechtwinkligen zurückführen. Die Neuern wählen dies Verfahren gewöhnlich, wegen der Vortheile, die der dabey statt findende Gebrauch der Logarithmen gewährt, ob ihnen gleich die analytische Trigonometrie Mittel darbietet, ohne den Perpendikel zum Zweck zu gelangen. Und daſs es auch das Verfahren der Alten war, ersehen wir aus *Almagest* B. II Cap. 7, wo aus zwey Winkeln und einer nicht eingeschlossenen Seite die eingeschlossene berechnet wird. Nur zwey Fälle bleiben übrig, wo der Perpendikel nicht anwendbar ist, ich meine den, wo aus den drey Seiten ein Winkel, oder aus den drey Winkeln eine Seite zu suchen ist. Wie sich die Alten hier geholfen haben müssen, verdient noch kurz erörtet zu werden.

Es sey (Fig. 14) aus den drey Seiten des schiefwinkligen Dreyecks ABC der Winkel A zu berechnen. Man verlängere die Schenkel AB und AC bis sie in D und E Quadranten werden und lege durch beyde Puncte einen gröſsten Kreis, der dem verlängerten Bogen BC in F begegnet. Dann ist zuerst nach dem zweyten sphärischen Theorem:

$$\text{Ch. } 2AD : \text{Ch } 2BD = \begin{cases} \text{Ch. } 2AE : \text{Ch. } 2CE \\ \text{Ch. } 2FC : \text{Ch. } 2FB \end{cases}$$

und da Ch. 2AD = Ch. 2AE = 120 ist, so hat man

CH.

Ch. 2CE. Ch. 2FB = Ch. 2BD. Ch. 2FC. In dieser Gleichung sind Ch. 2CE und Ch. 2DB bekannt; es ergibt sich also das Verhältniss Ch. 2FB : Ch. 2FC, woraus, da die Differenz CB beyder Bogen bekannt ist, die Bogen selbst auf eine ähnliche Weise hergeleitet werden können, wie in dem Fall, wenn ihre Summe gegeben ist, wie *Ptolemäus* bey Gelegenheit der Entwickelung seiner sphärischen Theoreme zeigt. In dem rechtwinkligen Dreyeck FBD sind also FB und BD bekannt, woraus sich FD berechnen lässt. Dann ist nach dem zweyten sphärischen Theorem:

$$\text{Ch. } 2FD : \text{Ch. } 2ED = \begin{cases} \text{Ch. } 2FB : \text{Ch } 2CB \\ \text{Ch } 2AC : \text{Ch. } 2AE, \end{cases}$$

also

$$120. \text{ Ch. } 2FD. \text{ Ch. } 2CB = \text{Ch. } 2ED. \text{ Ch. } 2FB. \text{ Ch. } 2AC,$$

in welcher Gleichung alle Grössen bis auf ED = A bekannt sind. So ergibt sich aus den drey Seiten eines sphärischen Dreyecks ein Winkel, mithin auch vermittelst des Polar-Dreyecks, das den Alten unter so vielen andern Eigenschaften der sphärischen Dreyecke ohne Zweifel bekannt war, aus den drey Winkeln eine Seite.

Man übersieht also nun vollständig, wie die sphärischen Theoreme des *Ptolemäus* den Alten die Mittel gaben, mit den blossen Sehnen jedes Kugel-Dreyeck aufzulösen. Zugleich erhellet, dass sie die Formeln, deren sich die Neuern zur Berechnung der rechtwinkligen Dreyecke bedienen, ungemein leicht darstellen. Da nun wieder die verwickeltern Formeln für die schiefwinkligen Dreyecke aus den einfachern für die rechtwinkligen abgeleitet werden, so ist klar, dass diese Theoreme auch der

 gesamm-

gesammten neuern Trigonometrie zum Princip dienen können. *)

Zum Schluss noch die Frage: welches Verdienst der griechische Astronom um die ganze bisher erläuterte Theorie haben mag? *Ptolemäus* hat ein vollständiges und so vollkommenes Lehrgebäude der Sternkunde, wie es das Alterthum zu liefern vermochte, aus den Materialien aufgeführt, die er in den Schriften *Hipparchs* und anderer zerstreut fand. Die Urheber der einzelnen Theorien jedesmal nachzuweisen, hielt er für eben so unnöthig, wie *Euclides*, *Apollonius* und *Theodosius*, die mit ihm in gleichem Falle waren. Denn dass diese Verfertiger von Systemen die meisten Sätze, die sie aufstellen, bereits vorfanden, ist kaum zu bezweifeln. So wie sie aber einzelne Lücken, die sich bey der systematischen Verbindung derselben noch zeigen mussten, ausfüllten, so hat auch *Ptolemäus* ausser dem Verdienst, der eigentliche Begründer der Wissenschaft zu seyn, gewiss auch das, einzelne Theorien neugeschaffen oder schon vorhandene weiter ausgebildet zu haben. Ein solches hat er z. B. um die Theorie des Mondes und noch mehr um die der Planeten, zu der er, wie er versichert, nur einzelne ungenügende Beyträge vorfand, und ein solches höchst wahrscheinlich auch um die Berechnung der Sehnen und ihren Gebrauch zur Auflösung der sphärischen Dreyecke.

Theon

*) Hr. Etatsrath *Schubert* zeigt dies im zwölften Bande der *Nova Acta* der Petersburger Academie mit seiner gewohnten Eleganz.

Theon sagt S. 39 seines Commentars über den Almagest: "*Hipparch* hat die Lehre von den Sehnen „in zwölf Büchern und *Menelaus* in sechs abgehan„delt. Man muss aber erstaunen, wie bequem *Pto„lemäus* mit Hülfe weniger und leichter Sätze ihre „Werthe gefunden hat." Er ging also hier, wie man sieht, seinen eignen Gang, und wenn er die Sätze, die er aufstellt, auch nicht erfunden hat, so gebührt ihm doch das Verdienst, sich mit Hülfe derselben einen leichten Weg zum Ziel gebahnt zu haben.

Auch die beyden sphärischen Theoreme gehören ihm nicht an. Der ebengedachte *Menelaus*, der etwa 30 Jahr früher im Jahr 98 unserer Zeitrechnung zwey im Almagest angeführte astronomische Beobachtungen anstellte, schrieb ein Werk über die sphärischen Dreyecke in drey Büchern, das *Theon* S. 77 unter dem Titel Σφαιρικὰ citirt. Das Original desselben ist verloren gegangen; es existirt aber noch eine frühzeitig ins Lateinische übergetragene arabische Übersetzung. *) Hier steht das erste Theorem, von welchem das zweyte, wie bemerkt worden, ein blosses Corollar ist, zu Anfange des dritten Buchs in der Form, die ihm die Araber gegeben haben, nämlich

*) Ich kenne dieses Werk nur aus der *Synopsis Mathematica* des *Mersennus* (Par. 1644.4), wo die blossen Sätze ohne Figuren und Beweise stehen. Vollständig hat es mit den *Sphäricis* des *Theodosius* und seinen eigenen *Maurolycus* zu Messina 1558 in Fol. edirt. Eine neuere Bearbeitung nach einem hebräischen Manuscript ist 1758 von *Costard* aus *Halley's* Papieren ans Licht gestellt. S. *Montucla* T. I. p. 291. Vergl. *Fabr. Bibl. Gr.* Tom. IV p. 24.

lich durch die Sinus ausgedrückt, jedoch ohne alle Anwendung auf die Berechnung der sphärischen Dreyecke. *Ptolemäus* scheint also das Verdienst zu haben, ein Princip, das so wie viele andere die sphärischen Dreyecke betreffenden Sätze unter den Händen seiner Vorgänger eine unfruchtbare Speculation geblieben war, zuerst practisch gemacht zu haben.

II.

II.

Über

die Gradmessung am Äquator.

Von dem Herausgeber.

In der, im 44ten Bande der *Bibliotheque britannique* Nro. 352 S. 295 ohne mein Vorwissen abgedruckten Note, kommt die Behauptung vor: "*Dass, nach-„dem ich die Berechnung des Peruanischen Grades „von neuem unternommen, ich statt 56753 Toisen, „welche man bisher für den Werth dieses Grades „angenommen, nur* 56731,'7, *und daraus ferner ei-„ne Erd Abplattung von* $\frac{1}{310}$ *gefunden hätte, wel-„che den Grad am Äquator, am Pole, und die neu-„ern in Frankreich gemessenen Grade vollkommen „darstellt.*"

Dieser Satz bedarf einer Erläuterung, und dies um so mehr, da diejenigen, welche etwa dieselbe Rechnung ohne Unterschied, nach allen in Peru angestellten Beobachtungen unternehmen sollten, nicht dieselben Resultate wie wir, finden würden.

Es gibt keine der ältern Gradmessungen, gegen welche man nicht, und mit Recht, Zweifel erhoben hätte. Die von *Bouguer* und *La Condamine* am Aequator unternommene Gradmessung, die grösste und wichtigste von allen, ist gleichfalls nicht unangefochten geblieben. In der That, schon die blosse

blosse Erwähnung einer eben so sonderbaren als un-erhörten Erscheinung, wie die einer gerichtlichen Beurkundung astronomischer Beobachtungen in Gegenwart von vier Notaren; die Anführung eines geheimnissvollen Memoire, unter dem Titel: *Supplement aux procès-verbaux;* das ängstliche Bestreben dieselben gerichtlichen Urkunden, welche man kaum in die Hände eines Zeugen (Mr. *Verguin*) deponirt hatte, sogleich wieder herauszulocken, und welchem man zum Lohne für diese Gefälligkeit das Versprechen gibt, ihn in noch grössere Geheimnisse einzuweihen, welche man ihm jedoch, nachdem man sich der Urkunde bemächtiget hatte, ohne Gnade und Barmherzigkeit vorenthält. Die geheimnissvolle Abrede, welche die beyden Beobachter einstimmig unter sich genommen hatten, ihre verunglückten Beobachtungen, das ist, den grössten Theil davon zu verheimlichen und zu unterdrücken u. s. w. Alle diese seltsamen Dinge konnten freylich kein grosses Zutrauen zu diesen Operationen einflössen.

Die Streitigkeiten, welche sich nachher zwischen diesen beyden Academikern erhoben hatten, welche vor das grosse Publicum gekommen, mit ziemlicher Hitze geführt worden waren und grosses Aufsehen erregt hatten, haben mehrere wechselseitige Rechtfertigungen veranlasst; und diese Streitschriften sind es eigentlich, welche uns alle diese Geheimnisse aufgedeckt und geoffenbart haben.

Wenn es einerseits nicht sehr erbaulich mit anzusehen ist, wie dergleichen kleinliche Misshelligkeiten zwischen zwey Collegen, zwischen zwey Mitarbeitern an einem grossen und gemeinschaftlichen

Zwe-

Zwecke ausgebrochen ſind, welche beſſer gethan hätten, für das Gelingen der guten Sache im beſſern Einverſtändniſs zu leben, ſo kann man ſich jedoch von der andern Seite tröſten, ja ſich vielmehr Glück wünſchen, daſs dieſe Streitigkeiten zur öffentlichen Sprache gekommen ſind, denn glücklicherweiſe geben uns dieſe Schriften, ſtatt gröſserer Zweifel, den unverkennbaren Beweis der Aufrichtigkeit und der Wahrheitsliebe, mit welcher dieſe beyden Aſtronomen alle ihre Beobachtungen angegeben haben, welches gewiſs nicht der Fall geweſen ſeyn würde, wenn ſie ſich hierin irgend etwas vorzuwerfen gehabt hätten, da ſie ſich auſserdem über bloſse Kleinigkeiten, über eine unbedeutende Entdeckung einer optiſchen Parallaxe, über die Stellung des Oculars, oder über die erſte Erfindung einer längſt bekannten Beobachtungs-Methode, angreifen und zanken. Aber nie betrifft ihr Streit die Hauptſache, den weſentlichen Theil ihrer Sendung, das iſt, die wirkliche Gradmeſſung ſelbſt. Die gegenſeitigen Anklagen entdecken uns vielmehr ſehr nützliche Wahrheiten, und wenn man gleich daraus erfährt, daſs das wünſchenswerthe, aber ſo ſeltne gute Einverſtändniſs unter den Gelehrten, auch diesmal durch eine zur Unzeit angebrachte Empfindlichkeit beleidigter Eigenliebe geſtört wurde, ſo kann man ſich doch daraus mit Gewiſsheit überzeugen, daſs dieſes Miſsverſtändniſs der Gradmeſſung im Geringſten nicht nachtheilig war, wie es der aufrichtigſte und der vernünftigſte von den zwey Gegnern (Mr. *La Condamine*) ſelbſt bemerkt, indem er in ſeinem *Avertiſſement* zum erſten *Supplement au Journal hiſtorique*

rique sagt: "*Pourvûque le public recueille le fr*
„*de nos veilles, que lui importe de sçavoir qui*
„*nous a fait le premier, telle ou telle remarque d*
„*ptique, qui peut-être n'était pas nouvelle?*" We
demnach über diese Messung noch ein Zweifel st
findet, so hat ihn nicht dieser Streit, sondern irge
eine andere Veranlassung oder Entdeckung herv
gebracht.

Wir haben es in unserer, in den Memoiren d
Kaiserl. Turiner Academie der Wissenschaften abg
druckten Abhandlung, *über den Piemontesisch*
Grad von Beccaria, schon erinnert, dass man in de
Urtheilen, welche über diese Messungen gefällt we
den, die Fehler, welche man darin entdeckt, nicl
ausschliesslich den Beobachtern allein zuschreibe
dürfe, sondern dass man nach aller Gerechtigkeit e
nen Theil davon auf Rechnung der Werkzeuge, de
ren sie sich hiezu bedient, setzen müsse, welch
in jenen Zeiten, in welchen diese Messungen unte
nommen worden, nicht den Grad von Vollkommen
heit hatten, um damit genaue Resultate erhalte
zu können, welche eigentlich zu einem solchen fei
nen Zweck erforderlich sind. Wir haben auch da
selbst bemerkt, dass diejenigen, welche sich mit die
sen Messungen befasst haben, nicht immer die ge
schicktesten und geübtesten Beobachter waren; j
man könnte, ohne viele Mühe, den Beweis führen
dass die meisten unter ihnen ihre astronomischen
Lehrjahre erst während dieser Messungen begonnen
und viele sich ziemlich linkisch dabey benommen ha
ben, wie wir dieses unbezweifelt bey P. *Liesganig*
und bey P. *Beccaria* bewiesen haben.

Diese

Dieser Vorwurf der Unerfahrenheit in Behandlung astronomischer Werkzeuge, welchen man mit noch grösserem Rechte dem *Maupertuis* machen könnte, welcher vor seiner Abreise nach dem Polar-Kreise nie ein astronomisches Werkzeug, auch nur mit einem Finger berührt hatte, trifft auch unsere beyden Academiker, welche nach dem Äquator geschickt wurden, und welche selbst ganz offen und frey ihre geringen Erfahrungen und ihre wenige Bekanntschaft mit astronomischen Instrumenten bekennen, und aufrichtig gestehen, dass sie vor ihrer Abfahrt von Europa wenig Gelegenheit gehabt hatten, mit dergleichen Werkzeugen umzugehen, und sich die erforderlichen Fertigkeiten darin zu erwerben. *La Condamine* drückt sich über diesen Punct in seinem II. *Suppl.* S. 9 sehr umständlich also aus: "*Nous n'a-„vons point de livre qui traite expressement de l'art „d'observer; il se trouve à la verité quelques mor-„ceaux épars dans divers ouvrages; mais nous man-„quons absolument d'élémens d'astronomie-pratique „proprement dits, et ceux qui veulent devénir obser-„vateurs n'ont que deux moyens pour se former, „l'un de s'exercer sous les yeux des grands maîtres, „l'autre de se frayer une route longue et pénible par „leur propre expérience, denuée de l'exemple, et de „l'instruction vocale, si propre à épargner le tems „dans les choses qui demandent de l'exercice. Mr. „Bouguer et moi nous avons été dans ce dernier „cas. Ce n'est point de moi qu'il est ici question, „je compte pour peu de chose, l'habitude que j'avais „prise de manier un quart-de-cercle dans mon vo-„yage du Levant en 1731. Quant à Mr. Bouguer,*

„*en*

„en 1734 quelques mois avant notre départ p
„l'Amérique, l'Académie reçut de lui quelques obs
„vations de hauteurs du soleil que je ne retrou
„point dans nos memoires; c'étoient ses prémi
„essais faites au Havre-de-Grace avec un anci
„Sextant, qui lui avait été envoyé de l'Observato
„de Paris."

Bouguer macht dasselbe Bekenntniss in seine Werke *la figure de la terre*, er sagt S. 256: *"No „nous trouvions engagés pour la première fois dan „une opération très délicate, qui ne s'entreprend qu „rarement, qui jusques-là n'avait été decrite qu „d'une manière très imparfaite, et à l'égard de l „quelle les astronomes le plus habiles sont quelque „fois peu exércés. Tout ce que je voyais bien claire „ment, c'est qu'il nous faudroit opposer dans la suit „de plus grandes précautions aux obstacles qui s „présentaient sans cesse, et dont je n'avais pas de „mon coté, je l'avoue, encore démêlé la cause."*

Nach solchen unbefangenen und offenherzigen Geständnissen (welche man vielleicht nur aufgeregter Galle zu verdanken hat) läfst sich wohl erwarten, dafs diese Herren manches Lehrgeld gegeben haben, und wahrlich, es hat daran nicht gefehlt, und zwar reichlich, wie wir sogleich sehen werden.

Wir übergehen erstlich alle die in den Jahren 1737, 1740, 1741 und 1742 in Quito gemachten Beobachtungen, welche nicht zum eigentlichen Zweck der Gradmessung, sondern blos zur Berichtigung der Stellung des Fernrohres am Zenith-Sector angestellt wurden. *La Condamine* nennt diese Beobachtungen nur *Proben* und *Vorspiel* *"Notre coup*

d'es-

„d'essai en ce genre, elles ont, pour ainsi dire, servi „de prélude à toutes celles de meme nature, qui nous „ont depuis si fort exercés jusqu'en 1743" (*Mesure ... p. 175*). Wir wollen daher nur blos allein diejenigen Beobachtungen recensiren, welche an beyden Enden des gemessenen Meridianbogens zur Bestimmung des Werthes des mittlern Breitengrades gemacht worden sind.

Die ersten Beobachtungen dieses Himmels-Bogens wurden zu Tarqui, am südlichen Endpuncte, von *Bouguer* und *La Condamine* gemeinschaftlich, den 18. Oct. 1739 angefangen und den 13. Jänner 1740 beendiget. Alle diese Beobachtungen wurden nachher von ihren Beobachtern selbst für schlecht erkannt, und einstimmig als fehlerhaft verworfen. In der That, die Fehler und die Unterschiede in den beobachteten Scheitel-Abständen des Sterns ε im Orion, des einzigen dessen sie sich bey der ganzen Messung bedienten, beliefen sich von einem Tage zum andern auf 27 bis 30 Secunden. Eine ungeheure Grösse für eine Gradmessung!

Von Tarqui eilten unsere beyden Beobachter nach Cotchesqui, dem nördlichen Endpuncte ihres Erd-Bogens. Sie fingen ihre Beobachtungen den 19. Febr. 1740 an, und setzten solche bis zum 25. April fort. Allein leider waren sie hier nicht glücklicher, und alle diese Beobachtungen wurden für sehr zweifelhaft erklärt.

Im J. 1741 kehrte *Bouguer* allein nach Tarqui zurück, und beobachtete da in verschiedenen Zwischen-Zeiten sechs Reihen von Scheitelabständen des ε im Orion, vom 5. März bis 4. Dec. 1741. Er nahm seinen Zenith-

Zenith-Sector zweymal auseinander, machte verschiedene Veränderungen daran, liefs mehrere Stützen anbringen, zog neue Fäden in den Mikrometer u. s. w. Das Resultat dieser rastlosen neun monatlichen Arbeit war das Geständnifs, dafs alle diese Beobachtungen keinen Glauben und nicht mehr Zutrauen verdienen, als die im Jahr 1740 daselbst angestellten. In einem Briefe vom 29. Oct. und in einem andern vom 6. Nov. 1741, wo *Bouguer* seinem Gefährten *La Condamine* von dem wiederholt äusserst schlechten Erfolg seiner Beobachtungen Nachricht gibt, drückt er sich also aus: "*Je suis sûr,* "*que tout ce détail vous fait tomber de votre haut,* „*mais il ne m'a pas moins etonné . . . Il ne s'agit* „*pas d'une différence de quelques secondes, mais d'une* „*qui est si considérable, que je crois que vous devez* „*vous en assurer par vous même: plûs de 30 Secondes* „*en excès, n'est pas une quantité dont on puisse* „*prendre le milieu*" (Suppl. . . S. 66):

La Condamine fällt dasselbe Urtheil, und ist mit *Bouguer* vollkommen einverstanden, dafs man alle diese Beobachtungen ohne weiters verwerfen müsse. "*Il faut avouer*" (sagt er, *Mesure . . .* p. 181 in einer Art von Verzweiflung) "*que jusq'au tems dont* „*je parle* (Ende 1741) *nous n'avons reussi à mettre* „*notre Secteur à l'abri de pareilles variations, ni* „*à Tarqui, ni à Cotchesqui, ni à Quito, et que* „*par conséquent nous ne pouvons compter sûrement* „*sur aucunes des observations antérieures.*"

Diese Herren sahen sich demnach gezwungen, alle ihre bisherigen Beobachtungen von 1739 bis 1741 als ungeschehen anzusehen, und ihre Arbeit ganz

ganz von vorne anzufangen; "*devenu nécessaire,*" (wie *La Condamine* in seiner Introduct. histor. p. 131 sagt) "*pour ne pas rapporter des sujets de doute, „et d'incertitude, au lieu de l'éclaircissement, que „nous etions allé chercher si loin.*"

Im J. 1742 verfügte sich *Bouguer* abermals nach Cotchesqui mit einem neuen Zenith-Sector, welchen er eigends darzu erbauen liess, und wiederholte die im Jahr 1740 zugleich mit *La Condamine* daselbst gemachten Beobachtungen. Er fing sie im August 1742 an, und beendigte sie im Jänner 1743. Er nahm auch diesen Sector während den Beobachtungen zweymal auseinander, veränderte die Lage des Objectifs, zog einen neuen Grad-Bogen u. s. w. Ungeachtet dessen verwirft er die erste und die zweyte Reihe von Beobachtungen als fehlerhaft, und schenkt sein Zutrauen nur der dritten und letzten Reihe vom 22. Oct. 1742 bis 2. Jänner 1743.

Mittlerweilen *Bouguer* ganz allein in Cotchesqui beschäftiget war, begab sich *La Condamine* seinerseits zu Ende Septembers 1742 mit dem *alten* Sector, an welchem man viele Veränderungen und Verbesserungen angebracht hatte, nach Tarqui. Allein auch er fand noch allerley Schwierigkeiten, so dass er erst gegen Ende Novembers mit einigem Erfolg beobachten konnte. Er setzte seine Beobachtungen bis in den April 1743 fort. In dieser letztern Zeit erhielten diese beyde Beobachter mehrere correspondirende Beobachtungen des ε im Orion, in derselben Nacht und zu derselben Stunde. Diesen *gleichzeitigen Beobachtungen* an beyden Endpuncten des gemessenen Bogens, welche nach vieljähriger Erfahrung mit der

gröss-

gröfsten Vorsicht angestellt wurden, schenkten sie endlich ihr letztes und gröfstes Zutrauen, so zwar, dass sie sogleich übereingekommen waren, zur Bestimmung des wahren Breitengrades, sich keiner andern, als dieser gleichzeitigen Beobachtungen zu bedienen. Eine Übereinkunft, welche *Bouguer* aus eigener Bewegung, und in zwey seiner Briefe vom 31. Jänner und vom 13. Febr. 1743 schriftlich eingegangen war, nachher aber, wie wir sogleich sehen werden, willkührlich und aus eitler Ruhmsucht gebrochen hatte.

Es ist zu verwundern, dass keiner von den Astronomen, welche über diese Gradmessung geschrieben und Rechnungen darüber angestellt haben, alle diese Umstände welche wir hier angeführt haben, in Erwägung gezogen, und die gehörige Sichtung unter diesen Beobachtungen vorgenommen hat. Als wir demnach alle von den beyden Beobachtern selbst angezeigten Eigenschaften ihrer Beobachtungen gehörig gewürdiget hatten, so glaubten wir gleichfalls uns blos allein an die *gleichzeitigen Beobachtungen* halten zu müssen, und diese sind es auch, auf welche alle unsere Berechnungen und Resultate beruhen, welche in der in der *Bibliotheq. britanniq.* abgedruckten Note angegeben sind. Da wir ferner bemerkt haben, dass diese Beobachtungen nicht mit der gehörigen Schärfe und Genauigkeit reducirt waren, so haben wir diese Berechnungen nach den neuesten Angaben für Präcession, Aberration und Nutation aufs neue unternommen, Verbesserungen, welche diese beyden Beobachter in jenen Zeiten nicht so genau anbringen konnten, da die beyden letztern scheinbaren

Bewe-

Bewegungen kaum entdeckt, und von einigen sogar noch bezweifelt worden.

Bouguer wollte dem *La Condamine* zuvorkommen, der erste in Europa seyn, welcher die Ehre haben wollte, die ersten Früchte dieser Gradmessung der königl. Pariser Academie der Wissenschaften vorzulegen; er war daher schon sechs Wochen auf seiner Rückreise nach Frankreich begriffen, als *La Condamine* noch immer ganz ruhig in Tarqui sass, und seine Beobachtungen in der guten und festen Meinung, eine grössere Anzahl von correspondirenden mit *Bouguer* zu erhalten, fleissig fortsetzte. (*Journ. hist.* p. 180). Erst den 5. April erfuhr er in Tarqui, dass *Bouguer* schon am 20. Febr. Peru verlassen und seine Rückreise ins Vaterland angetreten hatte. Wenn etwas zum besten dieser Gradmessung zu wünschen ist, so wäre es allerdings, dass *Bouguer* noch ein paar Monate länger auf seinem Posten geblieben, und den Beschluss der *La Condamine*'schen Beobachtungen abgewartet hätte. Denn wirklich sind diese Beobachtungen für einen so erheblichen Gegenstand, wie wir sogleich sehen werden, in gar zu geringer Anzahl, und die heimliche Entweichung *Bouguer's*, (wie soll man sie anders nennen?) dürfte ihm doch wohl, so wie der Beweggrund dieser eiligen Entfernung, bey der Nachwelt nicht zur Ehre gereichen. In der Abhandlung, welche *Bouger* bey seiner Zurückkunft (acht Monate vor *La Condamine*,) der Pariser Academie über alle Operationen dieser Gradmessung vorlegte, und welche in den Memoiren dieser Academie vom J. 1746 abgedruckt steht, so wie in seinem nachher im J. 1749 heraus-

gegebenen eigenen Werke über diese Gradmessu *Figure de la terre*, hält sich *Bouguer* nicht, wi mit *La Condamine* schriftlich und mündlich ü eingekommen war, an die *gleichzeitigen Beoba tungen*, sondern braucht hierzu nur *seine eige* an beyden Endpuncten angestellten Beobachtun mit gänzlicher Ausschliessung aller *La Condami* schen.

Wir glaubten diesem Beyspiel nicht folgen dürfen, sondern uns beharrend an die *gleichzeiti Beobachtungen* beyder Astronomen halten zu m sen, und nicht an solche, welche nach langen Zw schenzeiten und in verschiedenen Jahreszeiten g macht worden waren. Die *gleichzeitigen Beobac tungen*, welche an beyden Endpuncten, in dens ben Nächten, und unter denselben Umständen a gestellt worden, gewähren uns noch den wichtig Vortheil, dass sie uns den beobachteten Himmelsb gen unabhängig von aller Hypothese über Präce sion, Aberration und Nutation geben. Diese an un für sich sehr entscheidende Ursache erhält eine neu Bestätigung, wenn man bemerkt, dass alle auc nicht gleichzeitige Beobachtungen dieser beyde Astronomen, welche sie in den letzteren Zeiten an gestellt und für gut erkannt haben, den daraus be rechneten Himmelsbogen kaum eine Secunde vo dem vorigen verschieden geben.

Wir wissen wohl, dass einige Astronomen meh Vertrauen in die *Bouguer*'schen Beobachtungen set zen, allein wir haben Gelegenheit gehabt, vielmeh das Gegentheil zu bemerken, wie sich unsere Lese selbst davon überzeugen können, wenn sie sich die

Mühe

Mühe nehmen wollen, die Beobachtungen dieser beyden Astronomen gegen einander zu stellen und zu vergleichen, welche wir hier ganz neu berechnet folgen lassen.

Gleichzeitige Beobachtungen des La Condamine

in Mama-Tarqui, am südlichen Endpuncte des Meridians angestellt.

Reduction der scheinbaren Scheitel-Abstände des Sterns ε im Orion, nach Norden.

Der Gradbogen des Sectors nach Osten gekehrt.

Tarqui	Durch Strahlenbrech. verbess. Scheitel-Abstände	Präcess.	Aberrat.	Nutat.	Wahrer Scheitel-Abstand auf den 1. Jan. 1743 gebracht.
1742 Dec. 8	1°41'28,"23	−0,"22	−1,"11	−4,"40	[illegible]
— — 9	28, 48	−0, 20	−1, 02	−4, 40	22, 86
— — 13	28, 03	−0, 17	−0, 66	−4, 45	22, 75
1743 Jan. 3	27, 58	+0, 06	+1, 31	−4, 64	24, 31
— — 11	27, 78	+0, 13	+1, 92	−4, 70	25, 13
— — 15	27, 78	+0, 17	+2, 36	−4, 72	25, 59

Mittel aus *sechs* Beobachtungen 1°41'23,"86

Der Gradbogen des Sectors nach Westen gekehrt.

1742 Dec. 17	1°40'54,"73	−0,"13	−0,"29	−4,"48	1°40'49,"83
— — 18	54, 28	−0, 12	−0, 20	−4, 50	49, 46
— — 19	54, 08	−0, 10	−0, 11	−4, 52	49, 35
— — 20	54, 08	−0, 09	−0, 02	−4, 53	49, 44

Mittel aus *vier* Beobachtungen 1°40'49,"52

Wahrer Scheitel-Abstand den 1. Jan. 1743
aus *fünf* Beobachtungen . . . . 1°41' 6,"69

Gleichzeitige Beobachtungen des Bouguer

in Cotchesqui, am nördlichen Endpuncte des Meridians angestellt.

Reduction der scheinbaren Scheitel-Abstände des Sterns ε im Orion nach Süden.

Der Gradbogen des Sectors nach Osten gekehrt.

Cotchesqui	Durch Strahlenbrech. verbess. Scheitel-Abstände	Präcess.	Aberrat.	Nutat.	Wahrer Scheitel-Abstand auf den 1. Jan. 1743 gebracht.
1742 Nov. 29	1°25'15,"93	−0,"30	+1,"90	+4,"32	1°25'21,"85
— — 30	16, 93	−0, 20	+1, 81	+4, 32	22, 77
— Dec. 17	18, 43	−0, 13	+0, 29	+4, 48	23, 07
— — 29	17, 93	+0, 01	+0, 82	+4, 56	21, 68
— — 31	18, 43	+0, 03	−0, 91	+4, 60	22, 15

Mittel aus *fünf* Beobachtungen 1°25'22,"304

Der Gradbogen des Sectors nach Westen gekehrt

1742 Dec. 2	1°26'28,"43	−0,"27	+1,"73	+4,"36	1°26 34,"25
— — 5	26, 43	−0, 24	+1, 36	+4, 40	31, 95
— — 6	27, 43	−0, 23	+1, 28	+4, 40	32, 88
— — 8	25, 93	−0, 21	+1, 11	+4, 40	31, 23
— — 9	25, 98	−0, 20	+1, 02	+4, 40	31, 15
1743 Jan. 1	27, 43	+0, 04	−1, 12	+4, 60	30, 95
— — 2	27, 43	+0, 05	−1, 24	+4, 64	30, 88

Mittel aus *sieben* Beobachtungen 1°26 31,"899

Wahrer Scheitel-Abstand den 1. Jan. 1743 aus *sechs* Beobachtungen . . . . 1°25'57"102

Demnach wahrer Scheitel-Abstand nach Norden in Tarqui . . . . 1°41' 6,"690

Derselbe nach Süden in Cotchesqui 1 25 57, 102

Folglich der ganze Himmelsbogen . . . . . 3° 7' 3,"792

Der

Der irdische Bogen aufs Niveau von *Carabou-rou*, (der niedrigste aller Standpuncte,) ist nach *Bouguer* 176940 Toisen, folglich ist der Werth eines Grades = 56753,t0, da aber Carabourou noch 1226 Toisen über der Meeresfläche erhaben liegt, so muss man noch 21,t26 von diesem Grad abziehen, um den wahren Werth des Breiten-Grades am Äquator, auf der Meeresfläche = 56731,t7 zu erhalten; und diese Grösse ist es, welche in der oft erwähnten *Note* angezeigt ist, und worauf sich alle Formeln und Dimensionen des Erd-Sphäroids gründen, wie wir solche in unsern zu Florenz 1809 bey *Molini* herausgegebenen *Tables abregées et portatives du Soleil* . . . angegeben haben.

La Condamine macht diesen Erdbogen 10 Toisen grösser als *Bouguer*; allein er nimmt keine Rücksicht auf die Veränderung der eisernen Toise, für die verschiedenen Luft-Temperaturen, in welchen die beyden Grundlinien gemessen wurden. Wollte man sich seines Erdbogens zur Bestimmung des Grades bedienen, so wird man ihn nur 3,t3 grösser finden.

Ein bedeutender Einwurf, den man gegen die *gleichzeitigen Beobachtungen* machen könnte, wäre wohl, wie wir oben schon erwähnt haben, ihre gar zu geringe Anzahl; denn sie beschränken sich auf *fünf* Beobachtungen an einem Ende des Meridianbogens, und auf *sechs* Beobachtungen am andern Ende. Indessen, da noch mehrere Beobachtungen vorhanden sind, die, wenn sie gleich nicht correspondirend, doch in den letzten Zeiten gemacht worden sind, wo die Zenith-Sectoren in Ordnung gebracht, und die Beobachtungen für *wohlgerathen* erkannt

erkannt worden sind, und da es überdies auch erlaubt seyn wird, diejenigen, welche sich zu weit vom Mittel entfernen, zu verwerfen, so haben wir sie gleichfalls in Rechnung genommen, jedoch auf eine andere Art als die obigen, welche im Grunde dieselbe ist. Statt die beobachteten *scheinbaren* Scheitel-Abstände des Sterns auf wahre zu bringen, wie wir oben gethan haben, so haben wir hier die geographischen Breiten der beyden Endpuncte des Meridian-Bogens berechnet. Zu diesem Behufe haben wir die mittlere Abweichung des Sterns ι im Orion für den Anfang des Jahres 1742 = 1° 23′ 16,″44 südlich, und die jährliche Veränderung — 2,″88 angenommen. Es gilt hier gleichviel, ob diese Abweichung sehr richtig oder nicht ist, denn da wir den himmlischen Bogen durch den Breiten-Unterschied erhalten, so wird diese vorausgesetzte Abweichung des Sterns dadurch ganz eliminirt, und hat folglich gar keinen Einfluss auf das erhaltene Resultat. Hier folgen nun diese gleichfalls frisch berechneten Beobachtungen:

La

La Condamine's Beobachtungen

In Tarqui, am südlichen Endpuncte des Meridians.

Beobachtete Scheitel-Abstände des Sterns ε im Orion.

Der Gradbogen des Sectors nach Osten gekehrt.

Tarqui	Von Strahlenbrech. befreyte Scheitel-Abstände	Präcess.	Aberr.	Nut.	Scheinbare südliche Abweich. des Sterns ε im Orion	Südliche Breite
	° ′ ″	″	″	″	° ′ ″	° ′ ″
1742 Dec. 8	1 41 28,23	−2,67	−1,11	4,40	1 23 8,26	3 4 36,49
— — 9	28,48	−2,68	−1,02	−4,49	8,34	36,82
— — 13	28,03	−2,71	−0,66	−4,45	8,62	36,63
1743 Jan. 3	27,58	−0,06	+1,31	−4,64	10,15	37,73
— — 11	27,78	−0,13	+1,92	−4,70	10,65	38,43
— — 15	27,78	−0,17	+2,36	−4,72	11,03	38,81
— Feb. 27	26,03	−0,50	+4,93	5,00	12,99	39,02
— — 28	26,03	−0,51	+4,97	−5,00	13,02	39,05
— März 5	26,03	−0,53	+5,08	−5,15	12,96	38,99
— — 10	25,33	−0,56	+5,19	−5,14	13,05	38,38
— — 14	25,63	−0,58	+5,21	−5,14	13,05	38,68
— — 17	26,28	−0,60	+5,24	−5,14	12,96	39,24

Mittel aus *neun* Beobacht. mit Ausschluss der drey ersten . . . . 3° 4′ 38,″703

Der Gradbogen des Sectors nach Westen gekehrt.

Tarqui	Scheitel-Abstände	Präcess.	Aberr.	Nut.	Scheinbare südliche Abweich.	Südliche Breite
	° ′ ″	″	″	″	° ′ ″	° ′ ″
1742 Dec. 17	1 40 54,73	−2,75	−0,29	−4,48	1 23 8,92	3 4 3,65
— 18	54,28	−2,76	−0,20	4,50	8,98	3,26
— — 19	54,08	−2,78	−0,11	−4,52	9,03	3,11
— — 20	54,08	−2,79	−0,02	−4,53	9,10	3,18
1743 Feb. 2	50,98	−0,32	+3,71	−4,84	12,11	3,09
— — 9	50,98	−0,38	+4,14	−4,91	12,41	3,39
— — 10	50,98	−0,39	+4,19	−4,91	12,45	3,43
— — 11	50,98	−0,41	+4,24	−4,92	12,53	3,51
— — 17	50,78	−0,44	+4,49	−4,97	12,64	3,42
— — 21	50,13	−0,46	+4,67	−5,00	12,77	2,90

Mittel aus allen zehn Beobachtungen . . . 3° 4′ 3,″294

Folglich, wahre südl. Breite von Tarqui aus 19 Beobachtungen. . . . . 3° 4′ 20,″998

Bou-

Bouguers Beobachtungen

in Cotchesqui, am nördlichen Endpuncte des Meridians.

Beobachtete Scheitel-Abstände des Sterns ε im Orion.

Der Gradbogen des Sectors nach Osten gekehrt.

Cotchesqui	Von Strahlenbrech. befreyte Scheitel-Abstände	Präcess.	Aberr.	Nutat.	Scheinbare füdliche Abweich. des Sterns ε im Orion	Nördl. Breite
	° ′ ″	″	″	″	° ′ ″	° ′ ″
1742 Oct. 22	1 25 18,93	−2,28	−4,57	−3,92	1 23 5,67	0 2 13,26
— — 26	16,93	−2,29	−4,36	−4,00	5,79	11,14
— — 27	17,93	−2,30	−4,31	−4,03	5,80	12,13
— — 29	16,93	−2,32	−4,26	−4,07	5,79	11,14
— Nov. 29	15,93	−2,58	−1,90	−4,32	7,64	8,29
— — 30	16,93	−2,59	−1,81	−4,32	7,72	9,21
— Dec. 17	18,43	−2,75	−0,29	−4,48	8,92	9,51
— — 29	17,93	−2,89	+0,82	−4,56	9,81	8,12
— — 31	18,43	−2,91	+0,91	−4,60	9,84	8,59

Mittel aus *fünf* Beobachtungen mit Ausschluss der vier ersten . . . . 0° 2′ 8,″744

Der Gradbogen des Sectors nach Westen gekehrt.

	° ′ ″	″	″	″	° ′ ″	° ′ ″
1742 Oct. 23	1 26 25,43	−2,28	−4,52	−3,94	1 23 5,70	0 3 19,73
— Dec. 2	28,43	−2,61	−1,73	−4,36	7,74	20,69
— — 5	26,43	−2,64	−1,36	−4,40	7,94	18,49
— — 6	27,43	−2,65	−1,28	−4,40	8,11	19,32
— — 8	25,93	−2,67	−1,11	−4,40	8,26	17,67
— — 9	25,93	−2,68	−1,02	−4,40	8,10	17,83
1743 Jan. 1	27,43	−0,04	+1,12	−4,60	10,04	17,39
— — 2	27,43	−0,05	+1,24	−4,64	10,11	17,32

Mittel aus allen *acht* Beobachtungen . . . 0° 3′ 18,″555

Folglich, wahre nördl. Breite von Cotchesqui aus 13 Beobachtungen . . . . 0° 2′ 43,″649

Dieselbe südl. Breite in Tarqui aus 19 Beobb. 3 4 29, 998

Beobachteter ganzer Himmels-Bogen . . . . 3° 7′ 4,″647

Derselbe aus den gleichzeitigen Beobacht. . 3 7 3, 792

Unterschied . . . . 0,″855

Man

Man sieht demnach, was wir oben schon erinnert haben, dass die auch nicht correspondirenden, gegen Ende 1742 und Anfangs 1743 an beyden Endpuncten angestellten und für gut erklärten Beobachtungen, den Himmelsbogen kaum eine Secunde anders geben, als die gleichzeitigen. Wollte man diese Beobachtungen zur Bestimmung des mittlern Grades mit beyziehen, so würde er diesen kaum um ein paar Toisen ändern.

Die Commission von in- und ausländischen Gelehrten, welche man in Paris zusammen gesetzt hatte, um alle Beobachtungen und Berechnungen der grossen Gradmessung von Dünkirchen bis Barcelona zu untersuchen, welche zum Grundstein des metrischen Decimal-Systems dienen sollte, hatte zur Bestimmung des Definitif-Mètre's, den Grad am Aequator gerade so angenommen, wie ihn *Bouguer* vor 70 Jahren angegeben hat, nämlich 56753 Toisen. Lange nachher (*Base métrique* Tom. III p. 112) berechnete Herr *Delambre*, so wie wir gethan hatten, die *Bouguer*'schen und *La Condamine*'schen Beobachtungen, und findet nach ganz andern Zusammenstellungen als die unsrigen, dass man den Peruanischen Himmelsbogen im Mittel, und in runder Zahl auf 3° 7′ 3″ setzen könne. Diese Bestimmung weicht nur 0,″792 von der unsrigen ab, welche wir aus jenen Vergleichungen gezogen haben, an welche wir uns, aus angeführten Ursachen vorzugsweise und ausschliesslich halten zu müssen glaubten.

Noch bleibt uns übrig zu zeigen, auf was Art wir die angegebene Abplattung von $\frac{1}{310}$ gefunden haben. Wir haben uns hierzu der bekannten, eben

so

so einfachen als geschmeidigen Formel des *Mau-tuis* bedient. Es sey G, und G' die in Toisen gegebene Länge zweyer kleinen und gleichen Brei-bögen des elliptischen Erd-Meridians, in ihren re-spectiven geographischen Breiten λ und λ'. So ist die Differenz *d* der beyden Axen des Erd-Ellipsoi

$$d = \frac{G - G'}{3(G.\sin^2\lambda - G'\sin^2\lambda')}$$

Im Fall einer der beyden Bögen sehr nahe am Äq-tor liegt, so wird der Ausdruck noch einfacher u verwandelt sich in folgenden:

$$d = \frac{G - G'}{3(G\sin^2\lambda)}$$

Wir haben nun die letztern in Frankreich g-messenen Grade, mit jenem am Aequator vergliche und hieraus nach obiger Formel das Axen-Verhä-niss, folglich Excentricität und Abplattung des Er Sphäroids abgeleitet. Der unter der Breite 45° o" = λ in Frankreich gemessene Grad wird 57007, = G angegeben. Der unter dem Aequator von u bestimmte Grad ist 56731,ᵗ7 = G', damit fande wir die Abplattung $\frac{1}{308,82}$. Vergleicht man auf di-selbe Weise den unter der Breite 46° 11' 58" geme-senen, und auf 57018,ᵗ4 angesetzten Grad, so wir man die Abplattung $\frac{1}{310,80}$ finden, wir haben hie-aus das Mittel $\frac{1}{310}$ angenommen. Herr *Delambr* im III. Bande der *Base métrique* scheint sich auf di-ses Resultat hinzuneigen, da er S. 135 sagt, „*qu'o* „*a des fortes raisons pour croire que l'aplatissemen* „*est au moins de* $\frac{1}{310}$." Nach dieser Hypothese de

Erd

Erd-Abplattung haben wird endlich folgende Formeln und Angaben berechnet:

Halbmesser des Erd-Aequators . . . 3271598 Toif.
— — der Erd-Axe . . . . . 3261005 —
Grad in einer Kugel, dessen Halbmesser = dem Halbmesser der Welt-Axe . . . . . . 56915,^{t}3
Längen-Grad im Äquator . . . . . 57099,^{t}5.
Halbmesser der Erde = r in jeder gegebenen Breite λ

$$r = 3271558^t - 10468,^t52 \sin^2\lambda - 84,^t83382 \sin^4\lambda.$$

Oder:

$$\log r = 6{,}5144064 + 0{,}0007002 \cos 2\lambda - 0{,}0000017 \cos 4\lambda.$$

Halbmesser eines Parallel-Kreises = p

$$p = \frac{3271558^t \sqrt{(1 - \sin^2\lambda)}}{\sqrt{(1 - 0{,}006441206 \sin^2\lambda)}}$$

Oder: $\tang x = 0{,}996774 \tang \lambda$
$p = 3271558^t \cos x.$

Breiten-Grad = G

$$G = \frac{56731,^t7}{\sqrt{(1 - 0{,}006441206 \sin^2\lambda)^3}}$$

Oder: $G = 57006,^t8 - 277,^t617 \cos 2\lambda$

Längen-Grad = L

$$L = \frac{57099,^t47 \cos\lambda}{\sqrt{(1 - 0{,}006441206 \sin^2\lambda)}}$$

Oder:

$$L = (57099,^t47 + 183,^t895 \sin^2\lambda + 0,^t88837 \sin^4\lambda) \cos\lambda.$$

Endlich wird in der *Note* gesagt, dass alle in neueren Zeiten gemessenen Grade in dieses von uns bestimm-

stimmte Erd-Sphäroid genau passen; hier is
Beweis davon;

Orte	Unter der Breite			Gemessene Grade	in der Abplatt. $\frac{1}{310}$ gerechn. Grade	Diff
	°	′	″	t	t	
Am Aequator	0	0	0	56731,7	56729,2	— 2
In Frankreich	45	0	0	57007,7	57006,8	— c
In Frankreich	46	11	58	57018,4	57018,4	0
In England	52	2	20	57068,7	57074,3	+ 5
In Schweden	66	20	12	57192,7	57194,9	+ 2,

Dessen ungeachtet leistet unsere Hypothese den, den vier Partial-Bögen von Dünkirchen bis Barce na hergeleiteten Graden (*Base métriq.* T. III. p. 8 keineswegs Genüge, wie folgende Darstellu zeigt;

Zwischen	Mittlere Breiten			Gemess. Grade	In $\frac{1}{310}$ berechnete Grade	Dif
	°	′	″	t	t	
Dünkirch. u. Panthéon	49	56	29,30	57082,63	57054,45	—28,
Panthéon — Evaux	47	30	45,91	57069,31	57031,11	—38,
Evaux — Carcassonne	44	41	48,37	56977,80	57003,86	+26,
Carcassone — Montjouy	42	17	19,60	56946,68	56980,56	+33,8

Man sieht, dass hier die Unterschiede bis auf 3 Toisen gehn. Nun haben wir es versucht, solch durch Breiten-Verbesserungen wegzuschaffen. Wi haben uns jedoch an der Pariser Breite keine solch Verbesserung erlaubt, da diese doch wohl durch so viele tausend Beobachtungen von mehrern Beobach tern und mit verschiedenen Werkzeugen genau be stimmt zu seyn scheint, auch hat diese Breite in de That gar keine Verbesserung erfordert. Hier ist in wenig Worten das Verfahren, nach welchem wi diese Breiten-Verbesserungen vorgenommen haben:

Nach-

Orte	Beobachtete Breiten	Correct.	Verbesserte Breiten	Verbesserte Zwischen-Bögen	Gemessene Grad-Bögen	Daraus hergeleitete Grade	In $\frac{1}{310}$ gerechnete Grade	Unterschiede
	° ′ ″	″	° ′ ″	° ′ ″	t	t	t	t
Dünkirch.	51 2 9,20	+ 3,83	51 2 13,02	2 11 23,66	124944,8	57054,45	57054,45	0,00
Panthéon	48 50 49,37	0,00	48 50 49,37	2 40 13,26	152293,1	57031,12	57031,11	−0,01
Evaux	46 10 42,54	− 6,43	46 10 36,11	2 57 43,28	168846,7	57003,86	57003,85	−0,01
Carcassonne	43 12 54,30	− 1,47	43 12 52,83	1 51 5,37	105499,0	56980,56	56980,57	+0,01
Motjeuy	41 21 44,96	+ 2,50	41 21 47,46					

Nachdem wir obige Grade in unserer Hypothese berechnet hatten, so haben wir daraus die vier partiellen Erd-Bögen hergeleitet, und aus diesen ferner die zustimmenden Himmels-Bögen, welche mit jenen, die man wirklich beobachtet hatte, verglichen die Breiten-Fehler für diese Hypothese geben. Diese Fehler wurden sodann, mittels einer einfachen *Regula falsi* auf die verschiedenen Breiten so vertheilt, dass sie den in unserer Hypothese berechneten Werth der Grade wiedergeben mussten. Hiernach haben wir folgende Resultate erhalten:

Es

Es verdient bemerkt zu werden, dafs unsere Breiten-Verbesserungen sehr nahe dieselben sind, die Mr. *Le Gendre*, nach seiner *Methode des moindres quarrés* gefunden hat, *) wie man hier aus ihrer Zusammenstellung sehen kann:

Verbesserungen	Nach uns	Nach *Legendre*
Bey Dünkirchen	+ 3,"83	+ 3,"06
— Paris	0, 00	0, 00
— Evaux	— 6, 43	— 5, 83
— Carcassone	— 1, 47	— 0, 88
— Montjouy	+ 2, 50	+ 3, 62

Dieselben Anomalien, die sich bey den französischen Graden gezeigt haben, zeigen sich auch, bey den in England aus den Partial-Bögen hergeleiteten Graden **). Um diese zu erklären, nimmt Major *Mud-*

*) Nouvelle Méthode pour la détermination des orbites des cométes, par Mr. *Legendre*. Paris 1805 S. 80.

**) Philosophical Transactions 1803 Part II. pag. 383 seq. Wir hatten, als wir gegenwärtigen Auffatz schrieben, keine Gelegenheit, den angeführten Band der Philosoph. Transactionen selbst nachzuschlagen, sondern mufsten uns damit begnügen, die Data der englischen Gradmessung aus dem XIV Bande unserer Mon. Corr S. 138, und aus der vortrefflichen Abhandlung des Hrn. *v. Lindenau* "*Ueber den Gebrauch der Gradmessungen zur Bestimmung der Gestalt der Erde*" zu entlehnen. Allein daselbst sind diese wenige Angaben durch viele Druckfehler sehr entstellt. Wir haben solche jedoch, so gut wir ausfindig machen, rathen und entziffern konnten, so verbessert, dafs wir Ursache haben zu glauben, dafs diese emendirten Data nur höchst unbedeutend von den engli-

Mudge (so wie alle Gradmesser gethan haben) seine Zuflucht zu Local-Attractionen, und glaubt, dass solche Folgen der Ablenkung des Loths von der Vertical-Linie sind, und dass wahrscheinlich eine von 8 bis 10 Secunden nach Süden in Clifton, am nördlichen Endpuncte statt gefunden habe. Vergleicht man diese aus den Partial-Bögen abgeleiteten acht Grade, mit jenen in unserer Erd-Hypothese berechneten, so erhält man folgende Unterschiede:

Zwischen	Mittlere Breiten			Gemessene Grade	in $\frac{1}{312}$ berech. Grade	Unterschiede
	°	'	"	t	t	t
Dunnose u. Greenwich	51	2	54,2	57127,65	57064,99	— 62,66
— — Blenheim	51	13	48,2	57133,22	57066,70	— 66,52
— — Arburyhill	51	25	18,2	57108,34	57068,51	— 39,83
Arburyhill u Greenw.	51	51	4,1	57094,63	57072,56	— 22,07
Dunnose und Clifton	52	2	19,8	57068,67	57074,33	+ 5,66
Greenwich u. Clifton	52	28	5,7	57046,30	57078,36	+ 32,06
Blenheim und Clifton	52	38	59,9	57019,93	57080,06	+ 60,13
Arburyhill u. Clifton	52	50	29,8	57017,06	57081,85	+ 64,78

Auch hier haben wir es, so wie oben bey den französischen Graden versucht, diese Unterschiede durch die Breiten-Verbesserungen wegzuschaffen und folgende Correctionen erhalten:

Orte

englischen Original-Angaben abweichen können und werden. Hier die Anzeige dieser Druckfehler:

Dunnose-Blenheim mittlere Breite 51° 13' 18,"2
soll seyn 51° 13' 48,"2

Dunnose-Arburyhill mittl. Breite 51° 35' 18,"2
soll seyn 51° 25' 18,"2

Blenheim-Clifton mittl. Breite 52° 38' 56,"6
soll seyn 52° 38' 59,"6.

Dunnose-Arburyhill. Distanz in Toisen 91673,t 65
soll seyn 91690,t 65.

Orte	Beobachtete Breite	Correction	Verbesserte Breite
Dunnose . .	50° 37′ 8,″6	− 1,″68	50° 37′ 4
Greenwich .	51 28 40, 0	+ 1, 70	51 28 41
Blenheim . :	51 50 28, 1	+ 3, 64	51 50 31
Arburyhill . .	52 13 28, 2	+ 2, 73	52 13 30
Clifton . . . :	53 27 31, 6	− 2, 32	53 27 29

Hieraus ferner:

	Breiten	Himmels-Bögen	Erd Bögen	Daraus hergel. Grade	In $\frac{1}{310}$ berechn. Grade	Unterschied
	° ′ ″	° ′ ″	t	t	t	t
Dunnose und Greenwich	51 2 54,31	0 51 34,78	49056,58	57064,99	57064,98	− 0,01
—— — Blenheim	51 13 49,33	1 13 24,82	69824,83	57066,85	57066,70	− 0,15
—— — Arburyhill	51 25 18,93	1 36 24,01	91690,65	57068,73	57068,51	− 0,22
Arburyh. — Greenwich	51 51 6,32	0 44 49,23	42633,67	57072,56	57072,57	+ 0,01
Dunnose — Clifton	52 2 18,10	2 50 22,36	162065,17	57074,33	57074,32	− 0,01
Greenw. — Clifton	52 28 5,49	1 58 47,58	113008,58	57078,36	57078,35	− 0,01
Blenheim — Clifton	52 39 0,51	1 36 57,54	92240,67	57080,16	57080,06	− 0,10
Arburyh. — Clifton	52 50 30,14	1 13 58,35	70374,83	57081,85	57081,85	− 0,00

Rechnet man diese Breiten-Verbesserungen nach der *Le Gendre*'schen *Méthode des moindres quarrés*, so wird man hier abermals beynahe dasselbe finden, was wir nach unserm Verfahren viel kürzer herausgebracht haben, wie man aus nachstehender Vergleichung sieht:

Verbesserung	Nach uns	Nach *Le Gendre*
Dunnose	− 1,″68	− 1,″71
Greenwich	+ 1, 70	+ 1, 13
Blenheim	+ 3, 64	+ 3, 52
Arburyhill	+ 2, 73	+ 2, 50
Clifton	− 2, 32	− 1, 84

Es

Es wird vielleicht befremden, dass wir eine so grosse Verbesserung, und noch dazu eine *Vermehrung* von 1,"7 für die bis jetzt zu 51° 28' 40,"0 angenommene Greenwicher Breite finden, da doch Hr. *Delambre* ganz das Gegentheil vermuthet, und eine *Verminderung* von einer halben Secunde nöthig findet (*Base métr.* T. III p. 193). Allein nichts widersetzt sich unserer Verbesserung; die besten und neuesten Beobachtungen dieser Breite sprechen vielmehr dafür. Wir wissen sehr wohl, dass *Bradley* diese Breite sogar 51° 28' 38" gefunden hat; allein dies war in den Jahren 1750 und 1751, mit einem alten Mauer Quadranten, dessen Gerippe von Eisen und der Gradbogen von Messing war. Als er im Jahr 1753 diese Breite mit einem neuen ganz messingenen Mauer-Quadranten von *Bird*, von neuem mittelst der obern und untern Culmination des Polarsterns bestimmt hatte, so fand er 51° 28' 41,"5 *) für diese Polhöhe, sehr nahe was unsere verbesserte Breite gibt. Auch *Maskelyne* findet die angenommene Breite beynahe um eine Secunde grösser, nämlich 51° 28' 40,"7 **) also auch hier zeigen die Beobachtungen eher eine Vermehrung als eine Verminderung der Greenwicher Breite 51° 28' 40,"0 wie man sie bisher angenommen hat.

Der grösste hypothetische Fehler bey allen diesen Breiten beläuft sich in England auf 3", in Frankreich

*) Astron. Observ. made at the R. Observ. at Greenwich. Oxford 1798 Vol. I pag. IX — XIII.

**) Philos. Transact. 1787 Vol. LXXVII.

reich auf 6". Sind dies Wirkungen der Local-Attractionen? Oder ist es noch erlaubt, wenigstens einen Theil davon auf Rechnung der Beobachtungen und der Werkzeuge zu setzen? Nach dem zu urtheilen, was wir in unsern beyden vorigen Aufsätzen (*Mon. Corr.* März-Heft 1812 S. 209 und April-Heft S. 322) über die Beobachtungsart der Breiten, und über die Werkzeuge, deren man sich hiezu bedient, gesagt haben, wird man wohl daran thun, jedes Urtheil noch auf eine kurze Zeit zu verschieben, denn wahrscheinlich sind wir dem Zeitpuncte sehr nahe, wo diese delicate Frage ihre Entscheidung erhalten dürfte, welche in dieser Zeit zu erwarten steht, wo der technische Theil der Wissenschaft mit dem rationellen in gleichen Schritten fortrückt.

III.

III.

Nachträge
zu der Abhandlung
über das Kreismikrometer
im November-Heft 1811 der Monatl. Correspondenz.

Von
W. F. Bessel,
Professor der Astronomie in Königsberg.

Die in meiner Abhandlung über das Kreismikrometer geäusserte Bitte, hat Herr Dr. *Olbers* erfüllt, indem er mir einige Stellen darin anzeigte, wo mehr Detail oder die Anführung anderer Methoden ihm wünschenswerth schienen. Ich gebe die hierdurch veranlassten Nachträge in der Hoffnung, dadurch meinen Aufsatz zu vervollständigen, und ihn den Liebhabern der Astronomie, die mit den Beobachtungs-Methoden und ihrer Theorie weniger bekannt sind, brauchbarer zu machen.

Nachtrag zu Art. 5.

Wenn man voraussetzt, dass die Uhr während einer Revolution des beobachteten Himmelskörpers um die Weltaxe, genau 24 Stunden zeigt, so geschieht die Verwandlung der beobachteten Zeiten in Bogen-Secunden durch die einfache Multiplication der Zeit-Secunden mit 15. Zeigt sie eine an-

 dere

dere Zeit, so muss man diese auf jene bringen, wenn man die Verwandlung mit 15 vornehmen will. Leichter wird aber der Gebrauch eines Factors m seyn, den man statt des beständigen 15 nimmt, und der sich leicht finden läſst. Wir wollen hier zwey Fälle unterscheiden, und die Uhr als

1) ungefähr mittlere Zeit
2) — Sternzeit

zeigend annehmen.

1) Wenn die Voreilung der Uhr vor MZ. täglich v Secund. ist, oder $24^{St.} + v$ Sec. der Uhr $= 24^{St.}$ MZ; und die Veränderung der Rectascension des beobachteten Himmelskörpers, in einem mittleren Tage $= \Delta\alpha'$: so ändert sich der Stundenwinkel in 1" Uhrzeit um

$$m = \frac{360^\circ\ 59'\ 8{,}''33 - \Delta\alpha'}{24^{St.} + v}$$

$$= \left\{15''04107 - \frac{\Delta\alpha'}{86400}\right\} \cdot \frac{86400''}{86400'' + v}$$

2) Wenn $24^{St.} + v$ der Uhr $= 24^{St.}$ Sternzeit, so ist

$$m = \frac{(360^\circ\ 59'\ 8{,}''33 - \Delta\alpha')\,360^\circ}{360^\circ\ 59'\ 8{,}''33 \cdot 24^{St.} + v}$$

$$= \left\{15'' - \frac{\Delta\alpha'}{86636{,}55}\right\} \cdot \frac{86400''}{86400'' + v}$$

Der vom Gange der Uhr abhängige Factor ist, wenn v sehr klein ist, ohne merklichen Fehler

$$1 - 0{,}000011574\ v$$

und sein Logarithme

$$-\ 0{,}0000048\ v$$

Reducirt

Reducirt man die beobachteten Zeiten mittelst des *Factors m* auf Bogentheile, so darf man, indem man dadurch schon von der durch die Bewegung in Rectascension veränderten Geschwindigkeit Rechnung trägt, die daherrührende Correction der Declination (Gleichung 19) nicht besonders berechnen.

Nachtrag zu Art. 6.

Die nur erwähnte Methode, r aus den Durchgängen zweyer Sterne die dem Pole nahe stehen, zu bestimmen, entwickle ich hier näher. Wenn D die Declination des Mittelpuncts des Kreismikrometers ist, so ist aus Art. 7

$$\mathrm{Cos}\, r = \sin\delta \sin D + \cos\delta \cos D \cos \frac{m}{2} t$$

$$\mathrm{Cos}\, r = \sin\delta' \sin D + \cos\delta' \cos D \cos \frac{m}{2} t'$$

und hieraus

$$\mathrm{tang}\, D = \frac{\cos\delta' \cos \frac{m}{2} t' - \cos\delta \cos \frac{m}{2} t}{\sin\delta - \sin\delta'}$$

addirt man auf beyden Seiten

$$-\mathrm{tang}\, \tfrac{1}{2}(\delta+\delta') = \frac{\cos\delta - \cos\delta'}{\sin\delta - \sin\delta'}$$

so hat man

$$\mathrm{tang}\, D - \mathrm{tang}\, \tfrac{1}{2}(\delta+\delta') = \frac{2\cos\delta (\sin \frac{m}{4} t)^2 - 2\cos\delta' (\sin \frac{m}{4} t')^2}{\sin\delta - \sin\delta'}$$

$$\sin(D - \tfrac{1}{2}\delta - \tfrac{1}{2}\delta') = \frac{\mathrm{Cos}\, D}{\sin \tfrac{1}{2}(\delta - \delta')}$$

$$\times \left[\cos\delta (\sin \frac{m}{4} t)^2 - \cos\delta' (\sin \frac{m}{4} t')^2\right]$$

Da

Da $D - \frac{1}{2}\delta - \frac{1}{2}\delta'$ immer nur einige Minuten betragen kann: so kann man anfangs bey seiner Berechnung für $\cos D$, $\cos \frac{1}{2}(\delta + \delta')$ setzen, damit $D - \frac{1}{2}\delta - \frac{1}{2}\delta'$ suchen, und das hieraus hervorgehende D, wenn eine genauere Führung der Rechnung nöthig seyn sollte, dazu benutzen. Mit geringer, gewöhnlich ganz unbedeutender Aufopferung an Genauigkeit, kürzt man die Rechnung beträchtlich ab, indem man für die Sinus die Bögen und folglich

$$D = \tfrac{1}{2}(\delta + \delta') + \cos D \,.\, \frac{m^2}{8(\delta - \delta')} \left[\cos\delta \,.\, t^2 - \cos\delta' \, t'^2\right]$$

setzt. Nachdem D gefunden ist, findet man r aus einer der Gleichungen

$$\sin \tfrac{1}{2} r^2 = \sin \tfrac{1}{2} (\delta - D)^2 + \cos D \,.\, \cos\delta \,.\, \left(\sin \frac{m}{4} t\right)^2$$

$$\sin \tfrac{1}{2} r^2 = \sin \tfrac{1}{2} (\delta' - D)^2 + \cos D \,.\, \cos\delta' \left(\sin \frac{m}{4} t'\right)^2$$

deren Berechnung man am bequemsten erhält, wenn man Hülfswinkel nach den Formeln

$$\tan \psi = \frac{\sin \frac{m}{4} t.}{\sin \frac{1}{2}(\delta - D)} \sqrt{\cos D \cos\delta}$$

$$\tan \psi' = \frac{\sin \frac{m}{4} t'}{\sin \frac{1}{2}(\delta' - D)} \sqrt{\cos D \cos\delta'}$$

einführt, wodurch man erhält

$$r = \frac{\delta - D}{\cos\psi} = \frac{\delta' - D}{\cos\psi'}.$$

Nach-

Nachtrag zu Art. 7.

So bequem die Correction der in der Voraussetzung der geradlinigen Bewegung berechneten Declination nach der Gleichung 17 gefunden wird, so wird doch die Rechnung oft etwas unbequem seyn, indem die gesuchte Declination selbst in dem Ausdrucke

$$a' = m t' \cos \delta'$$

vorkommt, wodurch zuweilen eine Wiederholung der Rechnung nothwendig gemacht werden kann. Man weicht dieser Unbequemlichkeit aus, wenn man durch den bekannten Stern die Declination D des Mittelpuncts des Kreismikrometers sucht, *diese* zur Erfindung der Chorde, nach dem Ausdrucke

$$a' = m t' \cos D$$

benutzt, und die nun anzubringende Correction hinzufügt. Man findet leicht aus der Gleichung

$$\operatorname{Sin} \tfrac{1}{2} (\delta' - D)^2 = \operatorname{Sin} \tfrac{1}{2} r^2 - \cos D \cos \delta' \left(\operatorname{Sin} \frac{m}{2} t'\right)^2$$

unter unbedeutenden Vernachlässigungen

$$(\delta' - D)^2 = r^2 - \cos D^2 \left(\frac{m}{2} t'\right)^2 + (\operatorname{Cos} D - \cos \delta') \cos \delta' \left(\frac{m}{2} t'\right)^2$$

$$= r^2 - \cos D^2 \left(\frac{m}{2} t'\right)^2 + (\delta' - D) \sin \tfrac{1}{2} (\delta' + D) \cos \delta' \sin 1'' \left(\frac{m}{2} t'\right)^2$$

woraus sich, wenn man das aus den ersten beyden Gliedern näherungsweise, auf die in der Abhandlung angezeigte Art, berechnete $\delta' - D = d_{\prime}'$ setzt, sehr nahe

$$\delta' - D = d_{\prime}' + \sin \tfrac{1}{2}'' . \operatorname{tg.} D . \tfrac{1}{4} a'^2 \quad \text{oder}$$

$$\delta' - \delta = d_{\prime}' - d + \sin \tfrac{1}{8}'' . \operatorname{tg} D \, [a^2 + a'^2]$$

ergibt.

ergibt. Will man die Correction unmittelbar durch die beobachteten Zeiten t, t' ausdrücken: so kann man dieses sowohl in dem gegenwärtigen Falle, als in dem in der Abhandlung angenommenen, wo a' mit dem als bekannt vorausgesetzten δ' berechnet wurde. Im gegenwärtigen Falle ist nämlich die Correction der Declination

$$= + \frac{m^2}{16} \sin 1''. \sin (\delta + \delta') [t^2 + t'^2]$$

und in dem andern

$$= + \frac{m^2}{16} \sin 1''. \sin (\delta + \delta') [t^2 - t'^2]$$

Es verdient untersucht zu werden, *wie* man die Durchgänge durchs Kreismikrometer nehmen muss, damit die Beobachtungsfehler auf die zu bestimmende Declination den geringsten Einfluss haben.

Offenbar haben die Beobachtungsfehler zwey verschiedene Ursachen; denn theils vermögen wir nicht mit absoluter Schärfe zu beurtheilen, ob ein Gegenstand sich genau unter dem Rande des Kreis-Mikrometers befindet, oder etwas näher oder entfernter vom Mittelpunkte ist; theils findet in der Schätzung des Moments an der Uhr, welches zu einem Ein- oder Austritte gehört, eine Unsicherheit statt. Den gröfstmöglichsten aus der ersten Ursache entspringenden Fehler, den wir Δr Bogen-Secunden nennen wollen, kann man sich als eine Unsicherheit des angenommenen Halbmessers des Kreises denken, und ihn folglich alle Fehler der Bestimmung die-

dieses Elements, und auch die etwanigen Unregelmässigkeiten des Randes in sich begreifend voraussetzen; er ist in allen Puncten des Randes gleich wahrscheinlich, kann aber seine Grösse für Gestirne von verschiedener Helligkeit oder verschiedenem Ansehen ändern. Der andere Fehler, der des Gehörs, dessen Maximum Δ t Zeitsecunden seyn mag, ist für alle Beobachtungen gleich wahrscheinlich. Differentiirt man nun die Gleichung

$$d^2 = r^2 - \cos\delta^2 . \frac{m^2}{4} t^2$$

in Beziehung auf beyde Fehler; so erhält man, wenn man annimmt, dass die Fehler beym Ein- und Austritte auf die nachtheiligste Weise zusammen wirken, den grösstmöglichsten Fehler von d

$$\Delta d = \frac{2r}{d} \Delta r + \cos\delta^2 . \frac{m^2 t}{2d} \Delta t$$

wofür man auch

$$\Delta d = \frac{2r}{d} \Delta r + \frac{\cos\delta . m}{d} \sqrt{r^2 - d^2} . \Delta t$$

$$\Delta d' = \frac{2r}{d'} \Delta r + \frac{\cos\delta' m}{d'} \sqrt{r^2 - d'^2} . \Delta t$$

schreiben kann; woraus dann der grösstmögliche Fehler, der durch das Kreismikrometer bestimmten Declination δ' sehr nahe

$$= 2r \left\{ \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \right\} \Delta r + \cos\delta . m \left\{ \sqrt{\frac{r^2}{d^2} - 1} + \sqrt{\frac{r^2}{d'^2} - 1} \right\} \Delta t$$

folgt; es versteht sich, dass hier d und d' beyde mit gleichen Zeichen genommen werden müssen, indem wir die nachtheiligste Conspiration der Fehler untersuchen.

suchen. Jetzt wird es sich leicht entscheiden lassen, ob es vortheilhafter ist, die Declination aus Durchgängen zu bestimmen, die auf beyden Seiten etwa gleich weit vom Mittelpuncte entfernt sind; oder aus Durchgängen, deren einer einem Rande des Sehefeldes möglichst nahe liegt.

Im erstern Falle ist

$$- d' = d = \tfrac{1}{2} (\delta' - \delta)$$

und der gröſstmögliche Fehler von δ'

$$= \frac{8 r}{\delta' - \delta} . \Delta r + 2 \cos \delta . m . \sqrt{\frac{4 r^2}{(\delta' - \delta)^2} - 1} . \Delta t.$$

Im andern ist entweder d oder $d' = r$, und der andere Abstand vom Mittelpuncte $= \delta' - \delta - r$, woraus der Fehler von δ'

$$= \frac{2 (\delta' - \delta)}{\delta' - \delta - r} \Delta r + \cos \delta\, m \sqrt{\frac{r^2}{(\delta' - \delta - r)^2} - 1} . \Delta t.$$

Der Einfluſs des ersten Fehlers, des des Sehens, ist in dem Falle am geringsten, in welchem, unabhängig vom Zeichen, der Coefficient von Δr am kleinsten ist. Setzt man in beyden Fällen diesen Einfluſs gleich, so hat man

$$\frac{4 r}{\delta' - \delta} = \frac{\delta' - \delta}{\delta' - \delta - r}$$

oder

$$0 = \pm 4 r^2 \mp 4 r . (\delta' - \delta) + (\delta' - \delta)^2$$

eine Gleichung deren Wurzeln

$$\delta' - \delta = 2 r$$
$$\delta' - \delta = 2 r (\sqrt{2} - 1) = 0{,}8284 r$$

sind. Es folgt hieraus, daſs man den Fehler des Sehens

hens am unschädlichsten macht, wenn man die Durchgänge so nimmt, daſs der eine möglichst nahe am Rande des Sehefeldes liegt, so lange $\delta'-\delta$ kleiner ist als $0{,}8284\ r$; und auf beyden Seiten gleich entfernt vom Mittelpuncte, wenn $\delta'-\delta$ gröſser ist als $0{,}8284\ r$.

Für den Einfluſs des Fehlers des Hörens erhält man eben so die Gleichung

$$2\sqrt{\frac{4r^2}{(\delta'-\delta)^2}-1} = \sqrt{\frac{r^2}{(\delta'-\delta-r)^2}-1}$$

oder

$$0 = -3(\delta'-\delta)^4 + 6r(\delta'-\delta)^3 + 12r^2(\delta'-\delta)^2 - 32r^3(\delta'-\delta) + 16r^4$$

Eine der Wurzeln dieser Gleichnng ist offenbar

$$\delta'-\delta = 2r;$$

die übrigen drey finden sich leicht durch die Trisection des Winkels

$$\delta'-\delta = \frac{4r}{\sqrt{3}} \cdot \sin 20^\circ = 0{,}7898\ r$$

$$\delta'-\delta = \frac{4r}{\sqrt{3}} \cdot \sin 40^\circ = 1{,}4845\ r$$

$$\delta'-\delta = \frac{-4r}{\sqrt{3}} \cdot \sin 80^\circ = -2{,}2743\ r$$

Man wird also den Fehler des Hörens am unschädlichsten machen, wenn man die Durchgänge folgendermaſsen nimmt;

Einen möglichst nahe am Rande, wenn $\delta'-\delta$ zwischen 0 und $0{,}7898\ r$

Beyde gleich weit vom Mittelpuncte, wenn $\delta'-\delta$ zwischen $0{,}7898\ r$ und $1{,}4845\ r$

Einen

Einen möglichst nahe am Rande, wenn $\delta' - \delta$ zwischen 1,4845 r und 2 r.

Die letzte Wurzel gehört nicht zu unserm Probleme, indem sie Sterne voraussetzt, deren Declinations-Unterschied grösser ist, als der Durchmesser des Sehefeldes.

Von beyden Fehlern ist der erste ohne Zweifel der kleinste, wenn übrigens das Fernrohr gut ist, und der Beobachter die in meiner Abhandlung empfohlenen Vorsichtsmaßsregeln nicht vernachlässigt. Allein ein günstiger Umstand ist es dennoch, dass beyde Fehler fast auf dieselben Vorschriften führen, indem durch sie erfordert wird, dass man einen der Durchgänge möglichst nahe am Rande nehmen soll, wenn der Declinations Unterschied kleiner als etwa $\frac{4}{5}$ r; allein auf beyden Seiten gleich weit vom Mittelpuncte, wenn er grösser ist. Obgleich der Fehler des Hörens, wenn $\delta' - \delta > 1{,}4845$ r, geringeren Einfluss äussert, wenn man einen der Durchgänge wieder möglichst nahe am Rande beobachtet: so ist der Unterschied in der Gefahr zu irren doch so klein, dass man, ohne etwas Wesentliches aufzuopfern, hier ganz der Willkühr folgen kann.

Am bedeutendsten wird der mögliche Fehler der Declination, wenn $\delta' - \delta$ etwa $= 0{,}8$ r; alsdann ist er mehr als zweymal so gross als der Fehler der beobachteten Chorde. Hier vorzüglich sind die Abänderungen des Kreismikrometers schätzbar, die *Olbers* angewandt hat, und die im 10. Art. meiner Abhandlung beschrieben sind. Betrachtungen dieser Art haben auch die Dimensionen seines aus drey Kreisen

ſen zuſammengeſetzten Mikrometers, Fig. 4, deſſen Durchmeſſer im Verhältniſs 5 : 7 : 10 ſind, beſtimmt.

Beſondere Empfehlung verdient das Kreismikrometer bey Beobachtung der Sonnenflecken. Es gibt ihren Rectaſcenſions- und Declinations-Unterſchied vom Mittelpuncte der Sonne mit Vortheil, da man es bey einem ſehr ſtark vergröſsernden Fernrohre anbringen, und die Beobachtungen oft vervielfältigen kann. Man kann dieſe Beobachtungen nach den in meiner Abhandlung gegebenen Vorſchriften berechnen; jedoch gibt die eigne Bewegung der Sonne, der Rechnung eine etwas veränderte Form. Es ſeyen die Zeiten der Uhr, wenn die Berührungen der Ränder der Sonne und des Sehefeldes geſchehen,

der äuſseren τ, τ' und $\tau' - \tau = t$

der innern τ'', τ''' und $\tau''' - \tau'' = t'$

die des Ein- und Austritts des Mittelpuncts des Sonnenflecks T und T', und $T' - T = t''$; der Factor womit man die Zeitſecunden multipliciren muſs, um Bogenſecunden zu erhalten m: ſo hat man die Abſtände der durch den Sonnenmittelpunct und des Sonnenflecks beſchriebenen Chorden, vom Mittelpuncte des Sehefeldes (Art. 5.)

$$d = \left\{(r+R)^2 - \frac{m^2}{4}\cos\delta^2 . t^2\right\}^{\frac{1}{2}} = \left\{(r-R)^2 - \frac{m^2}{4}\cos\delta^2 . t'^2\right\}^{\frac{1}{2}}$$

$$d' = \left\{r^2 - \frac{m^2}{4}\cos\delta^2 . t''^2\right\}^{\frac{1}{2}}$$

und den Rectaſcenſions-Unterſchied (18)

$$= m\left\{\frac{T+T'}{2} - \frac{1}{2}\left(\frac{\tau+\tau'}{\tau''+\tau'''}\right)\right\} + \frac{(\delta'-\delta)\,\Delta\delta}{1296000\,\cos\delta^2}$$

Wollte

Wollte man einen der Halbmesser nicht als b-
kannt voraussetzen, so würde man, falls man inne
und äussere Berührungen der Ränder beobacht
hätte, diesen aus den Beobachtungen selbst, na
(1) bestimmen können. Allein es ist klar, dass m
die Beobachtungen besser benutzt, wenn man bey
Halbmesser als bekannt annimmt, indem es schärfe
Methoden gibt sie kennen zu lernen, als durch de
Durchgang der Sonnenscheibe durch das Kreism
krometer.

Auch kann man das Kreismikrometer gebrau
chen, den Durchmesser eines Planeten oder Comete
zu bestimmen; lässt man in (1) 2 R den gesuchte
Durchmesser bedeuten, so findet man ihn, durch di
Beobachtungen der innern und äussern Berührunge

$$2 R = \frac{(m \cos \delta)^2 (t + t') (t - t')}{8 r}$$

desto genauer, je näher man den Planeten oder Co
meten am Rande des Sehefeldes hat vorbeygehen
lassen.

IV.

IV.

Über die Sprache der Berber und der nördlichen Bewohner des Reiches Sennâr. Von *U. J. Seetzen* in Kahira. (Im Oct. 1808).

Die rühmlichen Bemühungen so vieler achtungswürdigen und talentvollen Männer, welche sich seit einigen Jahren, und zumal seit der Auffindung der dreyfachen Inschrift von Raschîd, (jetzt eine seltene Zierde des Londonschen antiquarischen Schatzes,) mit der Entzifferung der Hieroglyphen beschäftigen, dürften in Zukunft der koptischen Sprache ein Interesse ertheilen, welches sie vorhin nie in einem solchen Grade besaſs. Zwar entstellt durch die Beymischung griechischer Wörter seit der Eroberung Egyptens durch *Alexander* und der Bildung einer neuen Regierung in Alexandrien durch die Ptolemäer, blieb dennoch diese immer eine Tochter der altegyptischen Sprache, welche in den meisten Zügen ihrer ehrwürdigen Mutter glich. Nach der koptischen dürfte, meiner Meinung nach, die Sprache der Mingrelier auf der Ostseite des schwarzen Meeres eine vorzügliche Aufmerksamkeit der Forscher verdienen, indem die Geschichte lehrt, daſs die alten Bewohner dieses Landes, Colchis, eine egyptische Colonie waren, welche höchst wahrscheinlich mit ihren Sitten (z. B. der Beschneidung,) auch ihre Sprache der neuen Heimath mittheilte.

Aber,

Aber, war denn im hohen Alterthume die Sprache der Egypter, (ganz verschieden von der berühmten Stammsprache, welche sich in die Äste der hebräischen, syrischen, arabischen und äthiopisch-habessinischen vertheilte,) blos auf ihr eigenes Land beschränkt? und vermochte ein Volk, welches sich so sehr durch Wissenschaften, Künste, Handel und Landescultur auszeichnete, und ohne Zweifel in enger Verbindung mit seinen rohern Nachbarn stand, nicht seiner Sprache auch außer seinen Gränzen ein neues Gebiet zu erobern? Zwar haben die arabischen Schwärme, seit dem Entstehen des Islams in Egypten, nach und nach die egyptisch koptische Sprache gänzlich verdrängt, wie eine Staubwolke in der Wüste die Spuren des Wanderers verwischt. Aber dies konnte nur erst nach einer tausendjährigen despotischen Regierung geschehen, — und, obgleich auch ihre Apostel oberhalb der Kataracten Egyptens im Lande der Berber, Darfûr, Barnu u. s. w. durch Schwerdt oder Suade den neuen Glauben annehmlich zu machen wußsten, so war doch ihre Macht über diese Länder nie so bedeutend, daß sie die Sprachen dieser Völker hätten in Vergessenheit bringen können. Diese Sprachen verdienten also ihres unwidersprechlich hohen Alters wegen, so wie überhaupt alle die, welche im Innern von Afrika geredet werden, eine größsere Aufmerksamkeit, als man ihnen bisher widmete, indem es mir sehr wahrscheinlich ist, daß man unter ihnen entweder Dialecte von der altegyptischen Sprache, oder Verwandtschaften damit, oder, wenn anders *Herodots* Nachricht von der Herkunft der Egypter aus einem jenseits der Linie gelegenen

genen Lande gegründet ist, wohl gar noch die reine Muttersprache jenes uralten ausgewanderten Stammes, der sich in Egypten ansiedelte, antreffen dürfte.

Die Zahl der jetzt vorhandenen afrikanischen Sprachen scheint sehr ansehnlich zu seyn. Zwar findet man in den Werken mehrerer Reisenden und Missionarien zerstreute Proben davon; allein es wäre sehr zu wünschen, dass ein Sprachforscher sich der nützlichen Arbeit unterzöge, eine vergleichende Sammlung davon zu machen, wobey ihm die Polyglotte, welche von den Völkerschaften, die unter russischer Herrschaft stehen, erschienen ist, zum Muster dienen könnte, indem man auf diese Art mit einem Blicke, die Verwandtschaft dieser Sprachen mit einander beurtheilen könnte, wodurch sich ein neues Licht über das historische Chaos jener Völker verbreiten würde. Wichtig ist eins der neuern Wörterverzeichnisse, welches uns der treffliche englische Reisende *Brown* von der Sprache der Einwohner von Dar Für mittheilt. Ein Einwohner von Dúngalá el Adjûs, dessen ich in der Folge erwähnen werde, versicherte mich, dass in dem Reiche Dar Für zwey oder gar drey Sprachen geredet würden, indem die Sprache der Einwohner von Dar Für, der Residenz des Königs nach seiner Versicherung, von der zu Kobe und Núbet el Bigge verschieden sey. Da ich Hrn. *Browns* Reisebeschreibung nicht zur Hand habe, so weiss ich nicht, ob sich diese Nachricht bey ihm bestätigt finde oder nicht.

Der lebhafte Wunsch, zufälligerweise vielleicht etwas zur Aufhellung der altegyptischen Sprache beyzutragen, brachte mich zu dem Entschluss, jetzt und

und auf meiner fernern Reise jede Gelegenheit zu benutzen, von den inner-afrikanischen Sprachen so viele Proben zu sammeln, als es nur immer möglich seyn dürfte, und zu dem Ende mit den nächsten Völkern, den Berbern und den nördlichen Bewohnern des Reiches Sennâr den Anfang zu machen. So entstand das vergleichende Wörterverzeichniss, welches ich den teutschen Sprachforschern mitzutheilen das Vergnügen habe.*) Ihnen sey die Vergleichung derselben mit andern Sprachen überlassen, da es mir aus Mangel an Hülfsmitteln unmöglich ist, diese Arbeit selbst zu übernehmen. Die Quellen, woraus ich schöpfte, waren ein Berber und ein Dungaler, und da sie mir zu gleicher Zeit einige andere Nachrichten über ihr eigenes Land und ihre Nachbarländer mittheilten, welche einer Bekanntmachung werth zu seyn scheinen, so sey es mir erlaubt, diese als eine Einleitung voranzuschicken.

Der Berber, welcher der erste war, der mir gebracht wurde, hiess Aly. Er war von dem Dorfe Ebrîm (auf der Karte von Afrika Ibrim im türkischen Nubien am östlichen Ufer des Nils) gebürtig, und seit etwa einem halben Jahre in Kahira, wo er die Stelle eines Thorwärters zu erhalten suchte. Er war ein junger Mensch von etlichen und zwanzig Jahren, kleiner magerer Statur, schwärzlicht-brauner oder russiger Farbe, und einer Physiognomie, welche seine Verwandschaft mit dem Negerstamme bewies. Übri-

*) Es ist schon an einem andern Orte (*Mon. Corr.* Bd. XXI. S. 320) erklärt worden, warum diese Wörter-Verzeichnisse selbst hier nicht abgedruckt werden.

übrigens war er lebhaft und gesprächig, obgleich er die arabische Sprache nur erst sehr unvollkommen erlernt hatte. Ebrîm liegt seiner Versicherung nach vierzehn Tagereisen oberhalb Assuàn in einem sandigen Boden, wo es zwar viele Dattelpalmen, aber wenig Waizen, Gerste und Durra gibt, weswegen es gegen trockne Datteln in Assuàn und Esne das Mangelnde ertauscht. Im Tausch besteht aller Handel bey den Berbern, und auch ihre herrschaftlichen Abgaben werden in natura abgetragen. Das Land der Berber, welches sich bis zu den obern Kataracten erstreckt, steht jetzt unter dem Commando des Mamluken-Chefs, Osman Bähk Hassan zu Esne in Ober-Egypten, welcher in dem berberischen Orte Dirr einen Kâschef hält, der die Abgaben für seinen Herrn eintreibt. Das Land der Berber gehört also jetzt, wie man sieht, noch immer zu Egypten. Von Münzen kennt man dort weder Piaster noch Para, sondern blos spanische Thaler. Auch die thebaische Palme wächst daselbst, und eine Art schwarzer Bohnen oder Phaseolen, welche Kaschrenga heissen. Gasellen sieht man heerdenweise.

Ein Berber heisst im Arabischen Berbery und in der Mehrheit Barâbra. Sie bekennen sich zur mohammedanischen Religion, haben aber keine Moscheen, welches einen hohen Grad von Armuth anzeiget. Vom Korân hatte Aly nie gehört. So wie im übrigen Egypten, werden sowohl die Knaben als Mädchen bey ihnen beschnitten, und zwar letztere, wenn sie schon etwas herangewachsen sind. Ihre Häuser bestehen aus Leimenwänden und sind mit Baumästen und Zweigen bedeckt.

Die Einfachheit und Rohheit ihrer Lebensart sieht man schon aus der Armuth ihrer Sprache. Fast alle Namen für Gegenstände, welche ausser den Gränzen der eigentlichen Wildheit liegen, entlehnen sie aus der arabischen Sprache. So werden z. B. Hose, Käppchen, Kaffe, Zucker, Schwefel, Bley, Flinte, Pistole, Scheere, Thüre, Glas, Pulver, Braten, Essig, Tasche, Seide, Löffel, Seife, Treppe, Schloss, Lampe, Laterne, Kochtopf, Sieb, Wassertopf, Schlauch, Pauken, Rohrflöte, Schneider, Teufel, Wasserträger, Beschneidung, Linse, Reis u. s. w. blos mit arabischen Namen benannt, und einige von diesen Sachen findet man nicht einmal bey ihnen. Tabak und Rauch führen bey ihnen gleiche Benennung, (Tüllegá) welches auch bey den Egyptern der Fall ist (El-Duchân). Er zählte in seiner Sprache nur bis 29. Die Monats- und Tagesnamen einer Woche kannte er nicht. Für Gift ist kein Name in ihrer Sprache, und eben so wenig, wie Aly behauptete, für Räuber, weil beydes bey ihnen gänzlich unbekannte Sachen seyen. Letzteres würde einen sehr hohen Grad von allgemeiner Armuth und einen grossen Mangel an Verkehr von Fremden in ihrem Lande beweisen, indem der Räuber ein moralisches Kind des verschiedenen bürgerlichen Wohlstandes und des Handelsgewerbes zu seyn scheint. Indessen versicherte mich der Dungaler in der Folge, Aly habe nicht die Wahrheit gesagt, und es gäbe nicht blos Räuber bey den Berbern, sondern auch einen besondern Namen für sie in ihrer Sprache. Für den Donner gab er mir nur einen umschriebenen Namen an.

Merk-

Merkwürdig ist es, dass sie für ein Buch ein besonderes Wort haben, nämlich Schórka, dass er einen Bauer *Adeni* nannte, und dass sich fast alle Wörter mit *a*, und sehr viele mit *ga* und *ka* endigen. Letzterer Umstand müsste es dortigen Dichtern, wenn es deren gäbe, leicht machen, gereimte Gedichte aufzusetzen, obgleich mit dem Reim eine unangenehme Einförmigkeit verbunden seyn würde.

Die Berber sind für Kahira ungefähr das, was die westphälischen Heidebauern für die grossen holländischen Städte sind. Unfähig in ihrer armen Heimath sich ein Sümmchen zu erwerben, begeben sie sich auf etliche Jahre hieher, um diesem Wunsche zu genügen, und kehren alsdann wieder in ihr Vaterland zurück. Die Menge von Thoren der Stadtquartire in Kahira machen viele Thorwärter nöthig, und diese Posten sind meistentheils von ihnen besetzt. Etliche wenige verdingen sich auch als Knechte, Bediente und Pferdewärter, oder beschäftigen sich mit der Verfertigung von Lunten aus Leinwand. Sie stehen hier wegen ihrer Treue in grossem Ruf, sind aber übrigens wegen ihrer Dummheit sehr verschrieen. Diese Einfalt scheint aber keineswegs von einem Mangel an natürlichen Anlagen, sondern blos von gänzlichem Mangel an Cultur in ihrer Heimath herzurühren. Uberdem trägt ohne Zweifel die Unkunde der arabischen Sprache sehr viel zu diesem ungegründeten Urtheile bey, indem sie dadurch verhindert werden, ihre Gedanken gehörig auszudrücken, und dadurch manchmal Gelegenheit zu lächerlichen Missverständnissen geben. Sie halten

während ihrem Hierseyn die genaueste Freundschaft mit ihren Landsleuten, und wenn einer von ihnen seine Stelle aufgibt, um in seine Heimath zurück zu kehren: so unterläſst er nie, unter seinen Landsleuten sich einen Nachfolger zu wählen, so daſs die einmal von ihnen besetzten Posten nicht leicht in andere Hände kommen.

Aly nannte mir folgende Ortschaften, welche zu dem Gebiete der Berber gehören, aber alle blos Dörfer zu seyn scheinen: Ebrîm, Dirr, Farêk, Tomàs, Affándal, Tüschkeh, Gètteh, Szây, Argîn, Debéreh, Ischkèr, Szirráh, Artenóg, Tamît, Néffedjíh, Szôr, Garîp, Szaadin, Színkodeh, Wâssîf, Gándeh, Diffénóh, Mumrin, Ettimo, Kellâb, Gústul, Balánja, Schokàn, Diffetán, Ambukó, Abu Gasála, Sziggedá, Abáddelá, Massànja, Mádaîn, Fagírintán, Giddánik, Máschakéla, Bîr Gedîd.

Der Dungaler hieſs Mohammed. Er war Bedienter bey einer Militairperson, schon seit etwa 15 Jahren hier, und sprach daher das Arabische mit vieler Fertigkeit. Er war ein Mann von etwa dreyſsig Jahren, lebhaft und zeigte vielen Verstand. Seine Farbe war etwas heller, als die von Aly. Er hatte zwar eine kleine Nase, welche aber nicht mulattenartig war. In Hinsicht der Körperform kam er übrigens mit jenem Berber überein. Er nannte seine Stadt Dúngalá el adjûs, die nämliche, welche auf der Karte von Afrika Dungala genannt wird und am östlichen Ufer des Nils liegt. Mohammed hatte nur fünf Landsleute hier. Er versicherte, seine Stadt sey zweymal so groſs als Bulák, ehemals weit ansehnlicher als jetzt und damals der Sitz des Regenten. Es sind

zwey

zwey Moscheen da, wovon eine Dschámeá el Ammer heisst. Ausserdem sieht man dort noch eine grosse alte Kirche, welche jetzt nicht benutzt wird, weil alle Einwohner dieses Reiches Mohammedaner sind. Dúngalá el Adjûs hat zwar Kaufbuden; allein es wird dort und in allen Städten von Sennâr aller Handel blos durch Tausch betrieben. Von Münzen findet man blos spanische und Kaiserthaler. Die Einwohner dieses Landes, welche von den Berbern und Egyptern Abu Schûsche oder Abu Bedèr genannt werden, gehen durchgängig mit blossem Kopf, und statt aller Bedeckung dient ihnen ihr krauses, buschichtes Haar, welches aber gewöhnlich weniger kraus, als bey den Negern ist. Der Pflug ist in diesem Lande unbekannt, und man bedient sich blos der Hacke.

Sennâr, welches diesem Lande den Namen gab, ist eine ansehnliche Stadt und der Sitz des Sultans. Es gibt dort zwar viele kleine Bethäuser, aber nur drey Moscheen. Man soll dort viele Fleischspeisen essen, und Mohammed versicherte, dass täglich 465 Rinder, die Schaafe ungerechnet, geschlachtet würden, welches mir eine hohe Übertreibung zu seyn scheint. Man bereitet und trinkt dort vielen Dattelbranntwein, und kehrt sich, um sich eine fröliche Stunde zu machen, wenig an des Propheten Verbot. Der dortige Boden scheint den Dattelpalmen nicht günstig zu seyn, und man trifft daher bey dieser Stadt nur ein halbes Dutzend davon an. Die Einwohner dieser Stadt sind, so wie der Sultan, grösstentheils Neger, wenigstens von schwarzer Farbe, und man spricht dort die arabische Sprache. Der

Sultan

Sultan ist einfach gekleidet. Er trägt ein weisses mit Silberfaden gesticktes Mützgen, wie die Einwohner von Mekka, und über demselben einen oder zwey Shawls, die er aber nicht um den Kopf windet, sondern frey herab hängen läst; ferner kurze weisse Hosen, ein weites weisses Gewand, und, wo ich recht verstanden habe, keine Schuhe, sondern blos Sandalen. Mohammed rühmte die Truppen seines Sultans als sehr kriegerisch. Ihre Waffen bestehen aus Säbeln, Lanzen und Schildern, und viele tragen eiserne Panzerhemden. Flinten gibt es sehr wenige. Obgleich das Reich Sennâr nicht so grofs ist, als Dar Fûr, Bârnu und Dar Szeléh; so sind die sennarischen Truppen ihrer Tapferkeit wegen jenen überlegen, und Mohammed versicherte mich, dass diese drey Länder genöthigt würden, dem Sultan von Sennâr einen jährlichen Tribut zu entrichten. Seiner Angabe nach ist Dar Fûr gröfser als Sennâr, Dar Szeléh gröfser als Dar Fûr, und Barnu gröfser als Dar Szeléh.

Das Reich Sennâr ist voller Ortschaften; Mohammed nannte mir davon folgende, die alle Städte seyn sollen: Sennâr, Schâdeléh, Dúngalá el Adjûs, Wuddab habîb Allah, Hadju, Wúddet Tréphy, Abu Oschérr, El-Élephûn, El-Schech Hammed, Chójellih, El-Melláhha, El-Halpháje, Schech Öttmân, Gárrih, Abógúrszôgerbeído, Scháudy, Wuddelmekdûp, El-Szeïaleh, Takkáky, Berber, Muggrâdk, Sauér, Dúllga, Dobbe, Barsza, Umbukôl, Guschâp, Areïmár, Sáuerrêt, Máltuês, Tangas, Túngul, Gólik, Hándak, Hannâg, Düffâr, Kôrty, Jabrige, Árgo, El-Mahás, Hánnik, Badîn, und Nókkur,

kur. Einige dieser Örter findet man auf der Karte von Afrika angegeben.. — Drey Tagereisen südwärts von Dúngalá entfernt, soll man zwischen Um Kanéijis und Róbis, welche fünf Tagereisen von einander entfernt liegen, alles mit Ruinen von alten Ortschaften bedeckt, und unter andern dort viele Basreliefs und Figuren und kleine Statuen von Idölen finden. Auch bey dem Orte Bársza, anderthalb Tagreisen von Dúngalá, wo einst nach alter Sage Irîndemeleko herrschte, soll man unter den Ruinen viele Souterrains und Basreliefs antreffen. Weisse Bausteine, wie hier in Kahira gibt es dort nicht, sondern blos schwarze und rothe. (Granit und Hornschiefer?) Also wiederum ein neues reiches Feld für Alterthumsforscher!

Die Sprache der nördlichen Bewohner des Reiches Sennâr stimmt, wie man aus dem vergleichenden Wörterverzeichnisse sieht, in manchen Stücken mit der berberischen überein, hat aber doch eine Menge davon verschiedener Wörter. Sie klang mir weniger angenehm als jene, die wirklich eine sanfte Sprache ist, und in diesem Stücke weite Vorzüge vor dem Arabischen hat, welche mir unter allen Sprachen die ich kenne, eine der härtesten zu seyn scheint, obgleich diese Rauhheit durch ihren ungemeinen Reichthum weit aufgewogen wird. Das meiste, was ich von der Berbersprache sagte, gilt auch von der Dungalischen; indessen hat diese einige eigne Wörter für Gegenstände, welche Aly nur mit arabischen Namen zu benennen wusste. Da Mohammed beyde Sprachen kannte, so überzeugte ich

mich

gibt es hier nicht. Von Bäumen gibt es dort unt schiedliche Arten, nämlich die Nil-Mimose und ei andere Mimosenart, welche die Senegal-Mimosa se dürfte; der Christdorn (Nobk), Ölbaum, dess Früchte aber nicht gegessen werden, Heglik, Sz len, El Od, El-Ud, Girfeh, die thebaische Paln Dilléb, El-Hömra, Geilân, die gallische Tamarisk die Atle-Tamariske, Dábkar (Strauch) und so viele andere.

Nahe bey Bárnu ist ein hoher Berg, worauf ma nach Mohammeds Versicherung, den Kasten Noal sehen soll. Diese Nachricht verdient wohl den nä lichen Glauben, als die Versicherung des armer schen Mönchs von Etschmiasin, dass derselbe sich i ihrer Nähe finde.

Dar Szeléh soll sechs Tagereisen nordwärts vo Bárnu liegen. Die Einwohner sprechen eine beso dere Sprache. Der dasige Regent hält Truppen. Auc hier soll man blos Regenwasser trinken.

Mohammed hatte als Knabe Gelegenheit, m einem Kaufmann nach Habessinien zu reisen. Do zogen sie des Handels wegen von einem Ort zur andern, und so kamen sie bis nur drey Stunden vo Gondär entfernt, worauf sie wieder in ihre Heimat zurückkehrten. Sie traten ihre Reise von Sennâr an Nach Verlauf von drey Tagen erreichten sie Háschem el Báhher. Von dort reiseten sie nach Ramle, wel ches gleichfalls drey Tagereisen von Haschem el Báh her entfernt ist. Nach Verlauf von andern acht Ta gen erreichten sie Faszúglo, welches zur Hälfte Sen nâr und zur andern Hälfte Habbesch zugehören soll Auf dem Wege von Ramle nach Faszúglo trifft man

nu

nur drey Örter an, Dümmeh, Gulleh, und Dgammamîl, wo alle Einwohner durchaus nackt gehen. Vier Tagereisen weiter erreichten sie die Gränzen von Habbésch. Habbesch ist ein sehr fruchtbares Land, und voll von Städten und Dörfern. Kjerwanen sind häufig, und man reiset dort so sicher, dass man, wie er sagte, das Gold auf dem Kopfe tragen könne. An mehrern Stellen sind Goldwäschereyen. Die Bauern von Habbesch kleiden sich besser, als die egyptischen. Sie tragen weisse baumwollne Hemden und darüber ein Gewand von einem stärkern Baumwollenzeuge. Reichere tragen Hemden von egyptischer Leinwand. Die Bewohner von Habbésch essen sehr gut, und Fleisch gibt es im Überfluss. Dass sie rohes Fleisch essen sollen, hatte er nie gehört; höchstens könnte dies der Fall mit einigen Halbwilden seyn, welche das Land durchstreichen.*) Obgleich die herrschende Religion die christliche

*) Obgleich diese Aussage mit des verdienstvollen *Bruce* Nachrichten zu streiten scheint: so wird doch kein vernünftiger Mann Bedenken tragen, letzterm mehr Glauben beyzumessen als erstern, indem *Bruce* mehrere Jahre in Habbesch lebte, statt dass sich Mohammed, damals ein Knabe, nur etliche Monate dort aufhielt. Was in aller Welt hätte jenen bewegen können, ein dergleichen Factum zu erdichten? Man hat sich lange Zeit alle Mühe gegeben, *Bruce's* Nachrichten verdächtig zu machen. Allein es sind, dünkt mir, nun nach und nach so viele Zeugen für ihn aufgetreten, dass man eine Ungerechtigkeit begehen würde, wenn man weiter an der Wahrheit seiner Aussagen zweifeln wollte. Auch der

liche ist, so trifft man dennoch an mehrern Ort einzelne Mohammedaner an. Mohammed versich te, dass Habbesch von der Königin Marriam dûs regiert werde. Die habessinischen Mönche h gegen, welche ich in Jerusalem besuchte, nannt mir ihren jetzigen Regenten Dschürdschy, (Georg

---

der hiesige gelehrte Chancelier des Französischen Co sulats, *Asselin*, erzählte mir noch neulich, er habe e nen Kaufmann gesprochen, der sich viele Jahre lang i Gondàr aufgehalten, und der von *Bruce* als einer Pers sprach, welche beym dortigen Hofe in Ansehen gesta den. Der Verfasser der Observations on the manners an Customs of the Egyptians, Mr. John Antes, erkundi te sich bey *Bruce's* Bedienten nach den Sitten und G bräuchen in Habbesch, und fand beyder Aussagen völli übereinstimmend. Ich höre, dass die Engländer seit e niger Zeit angefangen haben, Mr. *Browns* Nachrichte von Dar Für in Zweifel zu ziehen. Mir dünkt, di Einfachheit seiner Erzählung sey genugsam im Sta de gewesen, ihn gegen einen solchen Verdacht zu sicher Allein man sieht daraus, wie leicht es oft einem Euro päer, umgeben von allen Bequemlichkeiten des häusli chen Lebens, in seiner Schreibstube falle, auf die Wahr heitsliebe eines Reisenden einen Mackel zu werfen, wel cher in fernen Zonen mit Erduldung aller möglichen Beschwerden und mit Gefahr seines Lebens, das Gebiet menschlichen Wissens zu erweitern strebt.

V.

V.

Beauchamp's Original-Beobachtungen am schwarzen Meere,

mitgetheilt durch Herrn Professor *Oltmanns*.

Hr. Prof. *Oltmanns*, dem wir die Mittheilung der nachfolgenden Beobachtungen verdanken, schreibt uns darüber folgendes:

"Ew. habe ich die Ehre, eine Reihe von astronomischen Beobachtungen zu übersenden, welche *Beauchamp* an den Küsten des schwarzen Meeres angestellt hat. Die *Monatl. Correspondenz* hat *Niebuhrs* Beobachtungen in extenso aufgenommen; ich zweifle daher gar nicht, auch dieser Beytrag zur Geographie des Orients werde einen Platz darin erhalten. Zwar sind dem Leser die *Resultate* der *Beauchamp*schen Bemühungen bekannt; allein die Beobachtungen selbst sind, so viel ich weiss, nie zur Kenntniss des Publicums gekommen. Wenigstens hat die von *Beauchamp* vorgeschlagene Verkürzung des schwarzen Meeres, von Norden nach Süden, den Wunsch erregt, man möchte irgendwo die Beobachtungen bekannt machen, um sich aus diesen von der Nothwendigkeit jener Verengerung überzeugen zu können. Diesen Wunsch, den *Lalande*, obgleich im Besitz aller *Beauchamp*'schen astronom. Papiere, unerfüllt gelassen, suche ich jetzt einigermassen zu befriedigen."

"Die

"Die Beobachtungen habe ich aus einem von *Beauchamp* geschriebenen Memoire entlehnt, das den Titel führt: *Relation historique et geographique d'un Voyage de Constantinople à Trebizonde, par Mr. etc.* *Beauchamp* hatte auf dieser Reise einen Chronometer von *L. Berthoud*, einen vortrefflichen Reflexonskreis von *Lenoir*, ein gutes achromatisches Fernrohr, Boussolen und andere ähnliche Instrumente. Alle Resultate werden hier so mitgetheilt, wie sie von *B.* selbst berechnet worden sind; ich werde mir an einem andern Orte einige Anmerkungen über dieses oder jenes Resultat erlauben.

Trapezunt.

Beauchamp kam am 6. Messidor des Jahres V. (den 24. Jun. 1797) 8 Uhr Morgens in *Trapezunt* an. Am 8ten 2^U 23′ 48″ beobachtete er die absolute Höhe der Sonne 46° 44′ 51″ und fand daraus die wahre Zeit 3^U 9′ 48″ = 3^U 12′ 14″ m. Z. Am 13. Floreal (den 12. May) waren in *Constantinopel* 24 correspondirende Sonnenhöhen genommen worden, nach welchen die Seeuhr 10′ 22,″8 gegen m. Z. zurück war. Ihr Gang bis zum 8. Messidor (d. 26. Jun.) war 4′ 47″, folglich der Stand gegen m. Z. 5′ 35″ zurück. Sie hätte also zur Zeit der in Trapezunt angestellten Beobachtungen nach dem Meridian von Constantinopel 2^U 29′ 23″ gezeigt und für den Mittags-Unterschied 0^U 42′ 51″ gegeben.

Am 9. Messidor (d. 27. Jun.) war die Mittagshöhe der Sonne 72° 16′ 51″, von Refraction und Fehler des Werkzeugs befreyt, folglich die nördl. Breite von Trapezunt 41° 2′ 41″. Für den Mittags-Unterschied

schied wurde heute 42′ 38,″6 gefunden, am 10ten (d. 28.) 42′ 41,″6. Am 11. Monds-Abstände von der Sonne, mit einem Reflect. Kreise gemessen, gaben die Länge von Trapezunt 39° 33′ 0″ von Greenwich.

Am 12. (d. 30.) Mittagshöhe der Sonne 72° 7′ 50″. Breite 41° 2′ 9″.

Eintritt des 2ten ♃ Trabanten um 14U 45′ 44″ W. Z. gibt nach den Tafeln, die Länge 2St. 29′ 21″ = 37° 20′ 15″ von Paris.

Am 13. (d. 1. Jul.) Mondsabstände, sechsfache Beobacht. 561° 8′ um 4U 13′ 54,″3 w. Z. woraus der scheinb. Abstand 93° 31′ 20″. Länge 2St. 38′ 19″ von Greenwich.

Am 20. (d. 8.) Mittagshöhe der Sonne, mit aller Vorsicht gemessen 71° 40′ 15″ unt. R. halbe Fadendicke + 0′ 30″. Fehler des Fernrohrs + 37″ abzuziehen, Sonnenhalbmesser 15′ 47″, Strahlenbrechung 17″. Abweich. der Sonne 22° 16′ 16″. Breite 41° 3′ 12″. Corresp. Sonnenhöhen gaben den Mittag an der Uhr 11U 17′ 40″. Zeitgl. 4′ 38,″7, also die Uhr gegen M. Z. zurück 47′ 28,″7. Am 9. Messidor (d. 27. Jun.) 48′ 33,″4. Gang in 11 Tagen 1′ 47,″7, in 1 Tag 5,″445 *)

Am 21. Messidor (d. 9. Jul.) Eintritt des 1. Jupiters Trab. um 13U 10′ 27,″8. w. Z. Die Tafeln geben hiernach die Länge 37° 15′ 15″. von Paris. Streiffen ziemlich. ♃ dunstig.

Beau-

*) So rechnet *Beauchamp*. Sollten hier nicht Rechnungsfehler obwalten? *O.*

Beauchamp findet also die Länge von Trapezunt: 1) aus ☾ *Abständen von der Sonne* am 11 Messidor 39° 33', am 13ten 39° 14' 45", im Mittel 39° 39'. *)

2) Nach der *Längen*-Uhr am 8ten, 9ten, 10ten und 13ten Messidor, 42' 45,"6 = 37° 17' 30" von *Paris*.

3) Aus den Verfinsterungen der ♃ Trabanten am 12. Messidor (d. 30. Jun.) 37° 20' 15", am 21. (d. 9. Jul.) 37° 15' 15". Im Mittel 37° 17' 45" von *Paris*.

Das Mittel dieser drey arithmet. Mittelzahlen gibt die Länge von *Trapezunt* 37° 18' 15".

Abweichung der Magnet-Nadel am 20. Messidor (d. 8. Jul.) 8° 5' westl.

Sinope.

Am 13. Thermidor (d. 31. Jul.) Mittagshöhe des Sonnen-Centrums 66° 7' 42", wegen Fehler des Fernrohrs und Refraction verbessert, Breite 42° 1' 6".

Am 14. (d. 1. Aug.) Mittagshöhe der Sonne 65° 41' 12". *Beauchamp* bemerkt, dass das Niveau seines Quadranten nicht ganz empfindlich war. Breite 42° 2' 27". Der Reflexions-Kreis gab am Quecksilber die doppelte Sonnenhöhe 131° 6'. Die Hälfte 65° 53' 27", von Refraction befreyt und aufs Centrum reducirt. Breite 42° 2' 21" **)

Cor-

*) Rechnungsfehler. Das Resultat vom 13ten 39° 34' 45"? Dann ist aber das Mittel nur 39° 33' 52".

**) B. sagt: J'en ote deux pour l'erreur de la glace du Niveau, reste 65° 51' 27".

Correspondirende Sonnenhöhen gaben den Mittag 11U 39′ 59,″1. Die Uhr war nach der Constantinop. Zeit 1′ 34,″4 gegen mittl. Zeit zurück, hätte also dorten 11U 41′ 31,″5 m. Z. gezeigt; in *Sinope* aber 0U 5′ 53,″3 — Mittags-Unterschied 24′ 21,″8. Länge von *Sinope* 32° 41′ 45″.

Beauchamp beobachtete auch Sternhöhen. Nachdem er die Lage des Fernrohrs seines Quadranten berichtigt hatte, fand er die Meridianhöhe von α Serpent. 60° 42′ 0″; δ ♐ 21° 29′; α Aquilae 56° 19′; β Aquilae 53° 53′; γ ♑ 30° 26′; δ ♑ 30° 58′. Mit Vernachläſſigung der Aberration und Nutation findet er hieraus die Breite von *Sinope* 42° 2′ 5″, 42° 3′ 5″, 42° 2′ 41″, 42° 2′ 16″, 42° 2′ 3″; im Mittel 42° 2′ 37″.

Actinam.

Am 30. Meſſidor (d. 18. Jul.). *Sinope* lag vier Meilen (Milles) O. S. O. Eintritt des 1. Jupit. Trab. um 11U 18′ 48″ w. Z. Länge 2St. 20′ 0″ Gr. = 2St. 10′ 38″ *Paris*. *B.* hielt diese Länge für etwas zu klein. Er beobachtete den Eintritt zwiſchen Wolken-Spalten; ♃ etwas dunkel, Streiffen kaum ſichtbar.

Wiederum zu *Sinope*: 14. Thermidor (d. 1. Aug.) Eintritt des 1. Jupiters Satellit. um 13U 1′ 11″ W. Z. Der *Naut. Alm.* gab die Länge 2St. 10′ 38″ Gr. = 32° 49′ 30″ Paris. An demſelben Abende wurde der Eintritt des 2ten ♃ Mondes um 14U 13′ 48″ w. Z. beobachtet, die Länge nach dem *N. Alm.* 2St. 20′ 34″ oder 32° 48′ 45″ von Paris.

Am 16. Therm. (den 2. Aug.) gab die Längenuhr den Mittags Unterschied zwischen *Sinope* und *Constantinopel* 24′ 48,″1 in Zeit. Der tägl. Gang der Uhr war, am leztern Orte, 7,″14 bey 15° R., in *Trapezunt* bey 20° R., 5,″882, und zu *Sinope* vom 14. zum 16. Therm. (1–3. Aug.) 8,″3 bey 20° R. *Beauchamp* reiste am 20. Therm. (d. 7. Aug.) von *Sinope* ab, wurde aber widriger Winde halber genöthigt, auf einer Halbinsel 500 Tois. von der Stadt zu landen, die ihm O. N. O. lag. Nur auf dieser Halbinsel beobachtete *B.* am 20. Therm. die Höhe des Sonnen-Mittelpuncts um 3^U 8′ 50″ N. M. an der Uhr, 38° 41′ 38; hieraus folgte der Längen-Unterschied dieser Station mit Constantinopel $0^{St.}$ 24′ 22″. Acht gekreuzte Sonnenhöhen gaben um 4^U 39′ 0″, die Winkel des untern Sonnen-Randes 307° 8′; die Höhe des Mittelpuncts 49° 44′ 43″. Mittags-Unterschied 24′ 24,″7.

Am 21. (d 8.) Eintr. des 1. ♃ Trab. 14^U 55′ 38″ w. Z. Länge $2^{St.}$ 20′ 38″; hiervon 5″ abgezogen, bleibt für die Länge von *Sinope* $2^{St.}$ 11′ 13″ = 32° 48′ 45″.

Gydron.

Am 11. Fruct. (d. 21. Aug.) Sonnenhöhe vor *Corangah* gemessen, 25° 32′ 45″ um 4^U 13′ 43,″6 Uhrzeit, gibt auf *Gydron* bezogen, den Mittags Unterschied dieses Forts mit Constantinopel 24′ 28,″5.

Den 4ten zu *Gydron*. Die Meridianhöhe eines Sterns in der Schlange 46° 12′ 53″ ζ Aquilae 61° 41′ 53″. ϑ Aquilae 50° 50′ 42″. Diese gaben die Breite des Forts: 41° 52′ 29″, 41° 53′ 5″, 41° 52′ 42″. Im Mittel 41° 52′ 45″. *Jeni-*

Jeniki (Inichi.)

Am 2. Fruct. (d. 19. Aug.) Morgens, 7^U 32' 34" an der Uhr, war die Höhe des Sonnen-Mittelpuncts 28° 15' 50"; daraus Mittags-Unterschied von *Jeniki* mit *Constantinopel* 18' 40". Am Abend genommene Sonnenhöhen gaben eben dasselbe Resultat.

Mittags war die wahre Höhe des Sonnen-Mittelpuncts 60° 36' 3", Breite von *Jenichi* 41° 59' 55". Der Reflex. Kreis, auf Quecksilber, die Sonnenhöhe 60° 35' 52", Breite 40° 20' 27". (Schreibfehler 42° 0' 27"?)

Am 3. Fruct. (d. 20. Aug.) doppelte Mittagshöhe der Sonne am Reflex. Kreise gemessen, 130° 2' 15". Die, wegen Halbmesser und Refraction verbesserte Höhe 60° 16' 30". Die Breite 41° 59' 36,"5.

Amasra.

Beauchamp nahm am 5. Fruct. (d. 22. Aug.) um 3^U 25',25" Uhrzeit die verbesserte Höhe der Sonne im Mittel 34° 29',54,"5. Er fand hieraus, dass *Amasra* 12' 19" in Zeit von Constantinopel liegt. Für die Breite wurden folgende Sternhöhen gemessen:

n du noeud du Serpent 45° 19' 0", ι ♐ 22° 45', δ ♐ 21° 6', α ♐ 21° 44' 45". *Beauchamp* findet hieraus die Breite 41° 46' 23", 41° 46' 58", 41° 45' 57", 41° 46' 17", im Mittel 41° 46' 8".

Heracle du pont ou Eregri.

6. Fruct. (d. 23. Aug.) Um 4^U 59' 25,"3 Uhrzeit, Höhe des Sonnen-Mittelpuncts 17° 21' 36,"9. Längen-

Vom 23 Floreal (d. 12. May) bis zur Abreise zum schwarzen Meer, den 13. Prairial (d. 1. Jun.) ist die tägl. Voreilung 7,"14 bey 15° R. angenommen. In *Trapezunt* war sie während 15 Tagen 5,"882.

Beauchamp nimmt an, dass die Voreilung der Uhr, während der Reise von Constantinopel nach Trapezunt gleichförmig, oder der Zeit proportional, abgenommen habe. Alsdann findet er folgende Resultate:

Am 20. Fruct. (d. 6. Sept.) war zu Constantinopel die Uhr 4' 33,"3 vor M. Z voraus; ihr täglicher Gang war + 10,"1. Am 16. Thermid. (d. 3. Aug.) zu Sinope, + 8,"3 und am 20, Messidor (d. 8. Jul.) in Trapezunt 5,"882. *Beauchamp* verbessert hiernach die bisher mit der tägl. Voreilung von 7,"1 beobachteten Längen, und erhält alsdann: Die Länge von *Trapezunt* nach dem *Chronometer* am 8. Messidor (d. 26. Jun.) 42' 51,"0, am 9. 42' 51,"3, am 10. 42' 43,"2; am 18. (d. 6. Jul.) 42' 48,"6, am 20. 42' 56,"1, im Mittel: 42' 50" = 2St. 29' 15" von *Paris*.

Aus *Monds-Abständen von der Sonne*. Am 11. Messidor (d. 29. Jun.) 2St. 29' 52", am 13. (d. 1. Jul.) 2St. 28' 59"; im Mittel 2St. 28' 55,"5 von Paris.

Aus *Verfinsterungen* der Jupiters-Trabanten. Am 12. Thermidor (d. 30. Jul.) 2St. 29' 24"; am 21. (d. 8. Aug.) 2St. 29' 0,"8 im Mittel 2U 29' 10,"8.

Cap Caraburnu, Länge 2St. 24' 53,"6.

— *Vona*, Länge 2St. 21' 46".

Vnie, Länge 2St. 19' 57,"4.

Cap Cherchamba, Länge 2St. 16' 31,"6.

Kizirlimak, Länge 2St. 15' 26".

Guerze, Länge 2St. 11' 41".

Inicti

Iniehi, Länge 2$^{St.}$ 6' 25".
Ghydron, Länge 2$^{St.}$ 2' 17".
Amasra, Länge 2$^{St.}$ . . . 19".
Parthine, Länge 1$^{St.}$ 59' 35".
Eregri, Länge 1$^{St.}$ 56' 20,"7.

Nachtrag.

In *Sinope*: Länge nach dem Chronometer, Mittags-Unterschied mit Constantinopel

am 14. Therm. (1. Aug)	0$^{St.}$ 24' 56,"7	Im Mittel 0$^{St.}$ 24' 52,"8 von *Const.* oder Länge von *Sinope* 2$^{St.}$ 11' 17,"8 von *Paris*.
– 16. – – –	0 24 48	
– 20. – – –	0 24 45	
	0 25 8	
– 22. – – –	0 24 46	
	0 24 53, 7	

Beauchamp will noch gefunden haben: zu *Cabane*, südl. von *Sinope*, die Länge dieses Orts (am 12. Therm.) 2$^{St.}$ 20' 32" von Greenwich = 2$^{St.}$ 10' 12" von *Paris*.

Er beobachtete nämlich am 12. Thermid. (den 30. Jul.) 2^{U} 2' 24" Uhrzeit, den scheinbaren Abstand der Sonnen- und Monds-Ränder 88° 8' 0". Er fand ferner zu Sinope und *Vktinam*, aus beobachteten Verfinsterungen der Jupiters-Satelliten, die Länge des erstern Orts 2$^{St.}$ 11' 18" und 2$^{St.}$ 11' 14,"7, am 21ten 2$^{St.}$ 11' 13", am 29ten 2$^{St.}$ 10' 38", Im Mittel 2$^{St.}$ 11' 5,"9.

VI.

VI.

Berichtigung einiger in *Marchand's Reise um die Welt* vorgefallenen Druck- und Rechnungsfehler. *)

Im II. Theil Seite 95 Zeile 8 dieser Reise, wird gesagt, dass die Meridian-Differenz zwischen Macao und Pulo Sapata nach der *Dalrymple*'schen Karte 5° 24' ½ sey. Dies ist falsch, denn diese Differenz ist auf dieser Karte in Wirklichkeit 5° 34' ½. *Dalrymple* setzt nämlich auf seiner Karte Macao 3° 22' ½ westl. vom Meridian der Insel Banguey, und Pulo Sapata 8° 57', der Unterschied ist also offenbar 5° 34' ½. Folglich ist der Fehler der *Dalrymple*'schen Karte 1° 0' ½ und nicht 0° 50' ½, wie da gesagt wird.

Seite 92 Zeile 9 des Textes von unten, kommt bey der Länge von Pulo Sapata ein Fehler vor, welcher seinen Einfluss auf verschiedene Resultate bis inclusive S. 97 erstreckt. Es wird nämlich in diesem Abschnitte gesagt, dass wenn man 2° 35' 15" zur Länge von Pulo Condor (welche 106° 31' 38" östl. von Greenwich

*) Wir hoffen den Besitzern dieser, von dem jüngst verstorbenen Staatsrath und Senateur *Claret-Fleurieu* herausgegebenen schätzbaren Reise um die Welt, welche wir auch in dieser Zeitschrift mit verdientem Lobe angezeigt haben, durch gegenwärtiges Fehler-Verzeichniss ein nützliches Geschenke zu machen.

wich iſt) addirt, ſo kommt die Länge von Pulo Sapata . . . . 109° 0' 53"
allein man muſs dafür leſen . . 109 6 53
Folglich muſs auch in der letzten Zeile deſſelben Abſchnittes für die Meridian-Differenz von Pulo Sapata weſtl. von Macao ſtatt 4° 34' 7
geleſen werden 4 28 7
aus dieſen beyden Fehlern entſpringen folgende:

Seite 94	Zeile 21	ſtatt . .	4°	34'
		leſe man	4	28
— 94	— 25	ſtatt . .	4°	34'
		leſe man	4	32
— 95	— 10	ſtatt . .	5°	24'½
		leſe man	5	34 ½
— 95	— 12	ſtatt . .	4°	34'
		leſe man	4	32
— 95	— 14	ſtatt . .	0°	50'½
		leſe man	1	2 ½

Seite 95 Zeile 4 in der Note	ſtatt (4° 34') . . .	109° 1'	
	l.m. (4 32) . . .	109 3	
— 95 — 5 — —	ſtatt 109° 1' 0"		
	l. m. 109 1 40		
— 95 — 6 — —	ſtatt 4° 34'		
	l. m. 4 32		
— 95 — 7 — —	ſtatt 113° 35' 0"		
	l.m. 113 33 40		
— 95 lezte Zeile i. d. Note	ſtatt 4° 32'		
	l.m. 4 38		

Als eine Folge dieſer Fehler iſt auch im I. Theil Seite 491 Zeile 2 im Text von unten folgendes zu verbeſſern:

ſtatt 50 Minutes de degré
leſe man 1 Degré 2 Minutes.

1806

INH

Zu diesem …

ir. Astronomen.

vor kurzem in der Druckerey
mp. in Marseille erschienen,
handlung in Gotha für den
. zu haben:

les Tables

et de Nutation,

ıatre étoiles, avec une Table
pour les Planètes et Cometes,
ıction qui renferme l'explica-
; Tables, suivies de plusieurs
tinées à faciliter les Calculs
de Zach. 18 Bogen Schreib-
:t.

ıieser Nouvelles Tables
ulae speciales Aberrationis et
ker's Buchhandlung in Gotha
ıart. Preis 20 Rthlr.) erklärt
ıleitung folgendermaßen:
ımes sur 94 pages d'impression
:t de Nutation d'une nouvelle
.t étoiles, et dont l'usage peut,
;s auxiliaires, s'étendre jusqu'
elà. Ces tables ont l'avantage
les effets de ces mouvemens
ation, soit de la Nutation en
ıéclinaison, ne dependent que
énéral, facile à retenir, et
ıt d'avoir égard aux signes
aisons boréales ou australes.
le il faut prendre garde, c'est
ɜt.
:m Titel erwähnten Tafeln sind

droites moy. des 36 étoiles
ıur le 1 Janv. 1802 avec leurs
.t. cet.
s moy. des 36 étoil. princ. selon
Piazzi, pour le 1 Janv. 1802 cet.

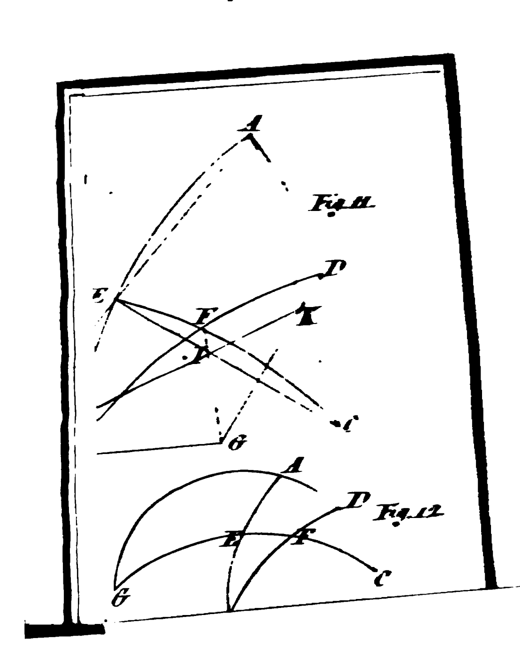
Auch ist im II. Theil S. 97 in der Tafel, in der Columne *des Resultats de la Discussion* noch folgende Verbesserung anzubringen:

Länge von Palo-Sapata	statt . .	106°	40′	45″
	lese man	106	41	25

INHALT.

Seite

Zu diesem Heft gehört eine Kupfertafel mit mathematischen Figuren.



Tab. II. Déclinaisons moy. des 36 étoil. princ.
Piazzi, pour le 1 Janv. 1802 cet.

Tab. III, IV. Ascens. dr. et Déclin. de l'étoile polaire et de β de la pet. Ourse, pour le 1 Janv. 1810, cet.

Tab. V, VI, VII, VIII Différences qu'on peut se permettre dans l'Asc. dr. et dans la Décl. d'une étoile cet.

Tab. IX, X, XI. Tables génér. d'Aberration.

Tab. XII, XIII. Tab. génér. de Nutation.

Tab. XIV. Facteurs pour trouver la quantité de la variation annuelle en Asc. dr. et en Décl. pour differ. jours de l'année.

Tab XV, XVI, XVII. Tab. pour calculer la variation ann. des étoiles en Asc. et en Décl.

Tab. XVIII, XIX. Tab. génér. pour les Équations de midi et de minuit cet.

Tab. XX. Pour avoir l'Argum. d'Aberr. ou la Longit. du Soleil.

Tab. XXI. Pour avoir l'Argum. de Nutation ou la Longit. moy. du Noeud de la Lune.

Tab. XXII. Ascens. dr. moy. du Soleil en tems pour tous les jours de l'Année cet.

Tab. XXIII. Quantités à ajouter aux Asc. dr. moy. du Soleil en tems de la Tab. XXII. cet.

Tab. XXIV, XXV. Nutation lunaire et solaire en A. D. et en tems.

Tab. XXVI. Accélération des fixes sur le mouv. moy. du Soleil.

Tab. XXVII. Tabl. génér. d'Aberration pour les Planètes et les Comètes.

Tab. XXVIII. Pour réduire les parties de l'Equateur en tems.

Tab. XXIX. Pour convertir le tems en parties de l'Équateur.

Zur Erleichterung des Gebrauchs und zur Beförderung des schnellen Auffindens ist ein Index über Aberration und Nutation einer jeden Constellation beygefügt.

Gotha, den 18 Jul. 1812.

Becker's Buchhandlung.

MONATLICHE
CORRESPONDENZ
ZUR BEFÖRDERUNG
DER
ERD- UND HIMMELS-KUNDE.

AUGUST 1812.

VII.

Resultate
der im Jahre 1802 beendigten neuen englischen Gradmessung.

(Fortsetz. zu S. 513 der *M. C.* B. XXV.)

Nachdem wir im letzten *Junius*-Heft unsere Leser mit den bey dieser Gradmessung gemessenen Grundlinien und dem ganzen Dreyecksnetz, wodurch die Parallelen von Dunnose und Clifton mit einander verbunden wurden, bekannt gemacht haben, so gehen wir nun auf den astronomischen Theil dieser Operationen über. Hieher gehören eines Theils Azimuthal-Bestimmungen, um daraus, in Verbindung mit

mit den bekannten Seiten und Winkeln, die Abstände aller Dreyeckspuncte von einem angenommenen Meridian und Perpendikel herleiten zu können, und dann astronomische Breiten-Bestimmungen beyder Endpuncte oder correspondirende Zenith-Distanzen derselben Sterne, aus denen die gesuchte Amplitudo arcus zu erhalten ist. Der ganze Gang, den Major *Mudge* bey diesen Bestimmungen nahm, ist so zweckmäfsig und gut gewählt, als er vom Astronom und Geometer nur immer gewünscht werden kann, indem vervielfachte Beobachtungen vortreffliche Mittel zu den bey Operationen dieser Art so wünschenswerthen Verificationen isolirter Resultate darbieten. Dies geschah theils durch die an drey Orten astronomisch gemachten Azimuthal-Bestimmungen, theils dadurch, dafs aufser an den beyden Endpuncten der ganzen Gradmessung auch noch an einigen Zwischenpuncten Stern-Zenith-Distanzen beobachtet wurden, wodurch nicht allein verschiedene Werthe für die Breiten-Grade von 50–53° nördl. Br. erhalten werden, sondern auch die Gestalt des durch diese Puncte gehenden Meridians, unabhängig von einem fremden hypothetisch angenommenen Element bestimmt werden kann.

An drey Puncten wurden astronomische Azimuthal-Beobachtungen gemacht: südlich zu Dunnose und Beachy-Head (einer späterhin in das zur eigentlichen Gradmessung gehörige Dreyecksnetz nicht mit aufgenommenen Station) und am nördlichen Endpuncte zu Clifton. Wir werden nachher sehen, wie vortrefflich diese drey von einander ganz unabhängigen Azimuthal-Bestimmungen einander gegen-

seitig

seitig bestätigen. Gewiss sehr mit Recht wurde zu diesen Beobachtungen ausschliessend der Polaris gewählt. Da sich zur Zeit seiner grössten Elongationen die Distanzen in einem Zeitraum von 4′ nur um etwa eine Secunde ändern, so hat Zeitbestimmung sehr wenig Einfluss auf die erhaltenen Resultate, und mit einem gut getheilten Instrument, wie es der bey diesen Operationen gebrauchte *Ramsden*'sche Theodolit war, müssen beobachtete Abstände des Polaris vom terrestrischen Object die sichersten Azimuthal-Bestimmungen gewähren. Da die Richtung der ersten Dreyecksseite gegen den Meridian des einen Endpunctes unter die wesentlichsten Elemente einer Gradmessung gehört, so heben wir die hieher gehörigen Original-Beobachtungen selbst aus. Die Abstände wurden nicht unmittelbar von einem Dreyeckspunct selbst, sondern von einem besonders zu diesem Endzweck errichteten Signal (Brading Staff) genommen, und dessen Lage gegen die angränzenden Stationen durch Winkelmessungen bestimmt.

I. *Beobachtungen in Dunnose.*

(Südl. Endpunct der Gradmess.)

Abstände des Polaris von Brading Staff.

			Nachmittags					Morgens		
1793	April	21	24°	4′	21,″25	April	29	18°	24′	0″
		22	24	4	22	Mai	13	18	23	53,25
		28	24	4	23					
	Mai	5	24	4	27, 25					
		12	24	4	29, 5					

Es darf nicht unbemerkt bleiben, dass die hier angegebenen Abstände immer das Resultat verbundener Beobachtungen sind.

Aus der Verbindung dieser Beobachtungen läſst ſich das Azimuth von Brading-Staff unmittelbar ohne irgend ein anderes Element herleiten; allein da die Breite von Dunnose eben ſo wie die Declination des Polaris ſehr genau bekannt iſt, ſo ſchien es uns intereſſant, mit dieſen Elementen die Azimuthe aus jeder einzelnen Beobachtung herzuleiten. Die Reſultate waren folgende:

Zeit der Beobachtung		Scheinbar. Pol. Abſtand des Polaris	Azimuth des Polaris	Azimuth von Brading-Staff
1793 April	21	1° 47′ 56,″0	2° 50′ 9,″3	21° 14′ 11,″9 öſtl.
	22	1 47 56, 3	9, 7	12, 7
	28	1 47 58, 2	12, 1	10, 9
	29	1 47 58, 5	12, 6	12, 1
May	5	1 47 59, 7	15, 2	12, 1
	12	1 48 1, 7	18, 3	11, 2
	13	1 48 1, 9	18, 7	11, 6
			Mittleres Reſultat	21° 14′ 11,″8

Verbindet man blos die öſtlichen und weſtlichen Beobachtungen, ſo folgt daraus dieſes Azimuth = 21° 14′ 10,″96. Die zu Dunnoſe beobachteten Winkel, um dadurch Brading-Staff mit andern Dreyeckspuncten zu verbinden, waren folgende:

Dean-Hill — Brading-Staff . . .	=	55°	58′	38,″5
Butſet-Hill — Brading-Staff . .	=	0	15	31, 5
Chanctonbury-Ring — Brad. Staff	=	40	11	44
Beachy Head — Brading Staff	=	60	42	41, 5

Nur die zwey Puncte, Dean Hill und Butſer Hill, kommen in dem Dreyecksnetz vor, was wir im letzten *Jun.* Hefte unſern Leſern mittheilten; allein wir haben noch ein paar andere Angaben beygefügt, weil ſolche zu Verificationen dienen können.

II. Be-

II. *Beobachtungen zu Beachy-Head.*

Abstände des Polaris von Jevington-Staff.

		Nacht		Morgens
1793	Julius 15	30° 19′ 54,″5	Julius 26	24° 38′ 19
	— 16	30 19 57, 5	August 1	24 38 20, 3
	— 30	30 19 50, 5	— 3	24 38 23, 5
	August 1	30 19 49, 5		
	— 2	30 19 50, 3		
	— 11	30 19 47, 3		

Breite von Beachy-Head = 50° 44′ 23,″7 hergeleitet aus der trigonometrischen Verbindung mit Greenwich. Für das Azimuth von Jevington Staff gaben diese Abstände folgende Resultate:

Zeit der Beobachtung	Scheinb. Pol. Abstand des Polaris	Azimuth des Polaris	Azimuth von Jevington-Staff
1793 Julius 15	1° 48′ 4,″4	2° 50′ 49,″1	27° 29′ 5,″4 westl.
16	1 48 4, 3	49, 0	8, 4
26	1 48 3, 4	47, 5	6, 5
30	1 48 2, 0	45, 2	5, 3
August 1	1 48 1, 8	45, 0	5, 3
1	1 48 1, 8	45, 0	4, 5
2	1 48 1, 6	44, 5	5, 8
3	1 48 1, 3	44, 1	7, 6
11	1 47 59, 9	42, 0	5, 3
		Mittleres Resultat	27° 29′ 6,″0

Aus den correspondirenden östlichen und westlichen Abständen folgt dieses Azimuth 27° 29′ 6,″5. Von den zu Beachy Head beobachteten terrestrischen Winkeln führen wir nur folgende zwey an:

Chanctonbury Ring — Jevington Staff	40° 57′ 22,″0
Dunnose — Jevington Staff	69 26 52, 0

Die drey Puncte, *Dunnose*, *Chanctonbury Ring*, *Beachy Head*, aus denen wir nachher eine Verification

cation der eben angeführten Azimuthe herleiten werden, sind durch ein Dreyeck verbunden, was wir hier beyfügen:

	Corrigirt. Winkel		
Dunnose	20°	30′	58,″75
Chanctonbury Ring	130	59	29, 00
Beachy Head	28	29	32, 25

Aus einer vierfachen Bestimmung folgt die Distanz Dunnose — Beachy-Head = 339397,6 engl. Fuss.

III. *Beobachtungen zu Clifton.*

(Nördl. Endpunct.)

Abstände des Polaris vom Signal auf *Gringley*.

	Abend				Morgen		
1801 Aug. 9	100°	45′	46″,0	Aug. 11	106°	39′	34″
10	100	45	43, 5	13	106	39	22
11	100	45	45, 5	17	106	39	24
13	100	45	39, 0	18	106	39	28
16	100	45	40, 5	19	106	39	27
17	100	45	41, 0				
18	100	45	39, 0				
19	100	45	46, 5				

Hieraus folgt für das Azimuth von Gringley:

Zeit der Beobachtung	Scheinb. Pol. Abstand des Polaris			Azimuth des Polaris			Azimuth von Gringley			
1801 Aug. 9	1°	45′	17,″0	2°	56′	52,″2	103°	42′	38,″5	östl.
10	1	45	16, 9			51, 5			36, 0	
11	1	45	16, 7			52, 2			38, 0	
11	1	45	16, 7			52, 2			41, 5	
13	1	45	16, 4			51, 7			30, 7	
13	1	45	16, 4			51, 7			30, 3	
16	1	45	16, 7			49, 8			29, 0	
17	1	45	15, 1			49, 5			30, 5	
17	1	45	15, 1			49, 5			34, 5	
18	1	45	14, 8			49, 1			27, 5	
18	1	45	14, 8			49, 1			39, 5	
19	1	45	14, 5			48, 5			35, 0	
19	1	45	14, 5			48, 5			38, 5	

Mittleres Resultat 103° 42′ 34,″6

Die correspondirenden östlichen und westlichen Beobachtungen geben 103° 42' 34,"9. Die einzelnen Resultate aus den Beobachtungen zu Dunnose und Beachy Head stimmen noch besser unter sich, als die zu Clifton, wo die etwas starken Differenzen von 10 bis 14" vorkommen. Da jedoch für die letztern das mittlere Resultat aus 13 Beobachtungen genommen werden konnte, so sind wir überzeugt, dass die in allen drey Azimuthal-Bestimmungen noch übrig bleibende Ungewissheit über ein paar Bogen-Secunden nicht betragen kann. Die gegenseitige Übereinstimmung dieser Azimuthe unter sich und der daraus hergeleiteten Resultate, wird diese Behauptung bestätigen. Mehrere Verifications Arten bieten sich zu diesem Endzwecke dar. Aus obigen Angaben folgt Neigung von Beachy Head gegen den Meridian von Dunnose = 81° 56' 53" östlich und Azimuth von Dunnose gegen Beachy Head = 96° 55' 58" westl. Hieraus läfst sich nun in Verbindung mit der Seite Dunnose — Beachy Head, die Längen-Differenz beyder Orte auf eine doppelte Art herleiten; aus dem ersten Azimuth folgt diese im Bogen des gröfsten Kreises = 531020,1 engl. Fufs, und aus dem zweyten = 531016,5; eine so unbedeutende Differenz, dass solche geradezu für Null anzusehen ist. Auf ähnliche Art wird die Richtigkeit der astronomischen Azimuthe bestätigt, wenn aus beyden die Lage von Chanctonbury hergeleitet wird, wo die Resultate um die geringfügige Gröfse von 16 englischen Fufs von einander abweichen. Noch mehr als diese Verificationen beweist aber nicht allein für die Güte der Azimuthal-Bestimmungen, sondern für die

die Zuverläſſigkeit der ganzen trigonometriſchen Operationen, der Umſtand, daſs auch die beyden, am ſüdlichen und nördlichen Endpuncte der Gradmeſſung beobachteten, Azimuthe vortrefflich mit einander übereinſtimmen. Berechnet man aus dem Azimuth Dunnoſe — Brading-Staff und der ganzen Dreyecksreihe das Azimuth von Clifton - Gringley, ſo findet man letzteres = 76° 17′ 28,″8, während die unmittelbare aſtronomiſche Beobachtung 76° 17′ 25,″4 dafür gibt.

Die Diſtanz der Parallelen aller Dreyeckspuncte, und der ganze Meridianbogen zwiſchen Dunnoſe und Clifton, läſst ſich aus den angegebenen Beſtimmungen auf eine doppelte, völlig von einander unabhängige, Art herleiten. Denn da, wie wir im *Junius*-Hefte bemerkten, die ſüdlichen Dreyecke auf den zu Hounslow-Heath und Salisbury - Plain gemeſſenen Grundlinien beruhen, ſo kann einmal der Meridianbogen aus dieſen und dem zu Dunnoſe beobachteten Azimuth, und dann wieder, ganz unabhängig von dem auf dieſem Wege erhaltenen Reſultat aus der auf *Miſterton Carr* gemeſſenen Baſis und dem zu Clifton erhaltenen Azimuth von Gringley hergeleitet werden.

Die Reſultate, die auf dieſem doppelten Wege erhalten werden, ſind folgende:

I. Be-

I. *Bestimmung des Meridianbogens zwischen Dunnose und Clifton, aus der zu Hounslow-Heath gemessenen Basis und dem am südl. Endpunct beobachteten Azimuth.*

Namen der Orte	Richtung der Seiten mit dem Meridian von Dunnose	Abstand der Parallelen engl. F.
Dunnose und Butser Hill	20° 58' 39" N. O.	131263,0
Butser Hill und Highclere	34 20 17 N. W.	122232,7
Highclere und Nuffield . .	35 30 40 N. O.	97984,7
Nuffield und Brill	4 51 15 N. W.	91755,3
Brill und Arbury Hill . . .	12 30 17 N. W.	143054,1
Arbury Hill und Bardon Hill	7 42 57 N. W.	178792,4
Bardon Hill und Orpit . . .	21 21 9 N. W.	126567,8
Orpit und Heathersedge . .	5 25 52 N. W.	101203,7
Heathersedge und Beacon Hill*)	61 52 17 N. O.	43480,7

Distanz der Parallelen von Dunnose und Clifton . . . . . = 1036334,4

II. *Bestimmung des Meridianbogens zwischen Dunnose und Clifton, aus der nördlichen Basis und Azimuth.*

Namen der Orte	Richtung der Seiten mit dem Meridian von Dunnose	Abstand der Parallelen engl. F.
Beacon Hill und Heathersedge	61° 51' 50" S. W.	43490,4
Heathersedge und Orpit . .	5 26 19 S. O.	101202,6
Orpit und Bardon Hill . . .	21 21 36 S. O.	126661,3
Bardon Hill und Arbury Hill	7 43 26 S. O.	178793,2
Arbury H[illegible] und Brill . . .	12 31 0 S. O.	143047,4
Brill und White Horse Hill .	50 15 48 S. W.	93717,6
White Horse Hill und Highclere	27 48 6 S. O.	96031,4
Highclere und Butser Hill .	34 20 49 S. O.	122219,8
Butserhill und Dunnose . .	20 58 9 S. W.	131270,2

Distanz der Parallelen von Dunnose und Clifton . . . . . . = 1036333,9

*) Beacon Hill ist als synonym mit Clifton anzusehen.

Ein

Ein paar Resultate, die nicht einmal um einen Fuſs, alſo nicht um den millionſten Theil des Ganzen, von einander abweichen. Wenn auch dieſe ganz genaue Übereinſtimmung mit als Werk des Zufalls angeſehen werden muſs, ſo wird doch allemal dadurch die groſse Zuverläſſigkeit aller hierher gehörigen Operationen auſser Zweifel geſetzt. Da die Breite des faſt in der Mitte des Meridianbogens liegenden Dreyeckspunctes, Arbury-Hill, mit dem Zenith-Sector, wie wir nachher anführen werden, beſonders beobachtet wurde, und die von Greenwich bekanntlich genau beſtimmt iſt, ſo war es nothwendig, die Diſtanzen dieſer Puncte von den Parallelen von Clifton und Dunnoſe beſonders anzugeben, um ſolche zu einer Vergleichung mit den correſpondirenden himmliſchen Bögen benutzen zu können. Für Arbury-Hill konnte dieſer Abſtand unmittelbar aus obigen Angaben entlehnt werden, und den von Greenwich-Dunnoſe leitet *Mudge* aus einer im Jahr 1795 zwiſchen Beachy Head und Greenwich gemachten trigonometriſchen Verbindung her, und findet die Diſtanz der Parallelen beyder Orte = 313690 engl. Fuſs. Hiernach ſind die terreſtriſchen Bogen, die durch dieſe Operationen beſtimmt wurden, und die zur Vergleichung mit den correspondirenden himmliſchen benutzt werden können, folgende:

			Abſtand der Parallelen	
1.	Clifton — Dunnoſe	=	1036337	engl. Fuſs.
2.	Dunnoſe — Arbury Hill	=	586320	.. ..
2.	Dunnoſe — Greenwich	=	313696	.. ..
4.	Clifton — Arbury Hill	=	450017	.. ..
5.	Clifton — Greenwich	=	722641	.. ..
6.	Arbury Hill — Greenwich	=	272624	.. ..

Um

Um diese Angaben zu Bestimmung der Gestalt der Erde benutzen zu können, müssen die Breiten-Unterschiede dieser Puncte, die der terrestrischen Distanz der Parallelen entsprechen, bekannt seyn. Bey zwey neuen Gradmessungen geschah dies durch den Multiplications-Kreis und *absolute* Breitenbestimmungen, hier aber ward der oben erwähnte Sector dazu gebraucht, mit dem zu Clifton, Dunnose, Arbury Hill und Greenwich die Zenith-Distanzen derselben Sterne beobachtet wurden, woraus sich also unmittelbar deren Breitenunterschiede ergaben. Die Aufstellung des Instruments, die durch ein sehr zweckmäfsig eingerichtetes transportables Observatorium ungemein erleichtert wurde, geschah mit aller Vorsicht, welche Operationen dieser Art erfordern. Da bey einem Instrument von diesem Radius die Differenz der obern und untern Temperaturen einen möglichen Einflufs haben kann, so war Major *Mudge* vor Anfang der jedesmaligen Beobachtung möglichst darauf bedacht, durch Öffnung aller Klappen eine gleiche Temperatur in dem Beobachtungs-Raum zu erhalten; da dies, wie zwey oben und unten am Sector angebrachte Thermometer zeigten, doch nicht immer der Fall war, so gibt der Verfasser eine von Differenz der obern und untern Temperatur abhängende Corrections-Tafel, deren Gebrauch jedoch unbedenklich vernachläfsigt werden kann, da jene Correction für 1° Fahrenh. bey der gröfsten Zenith-Distanz nur 0,″13 beträgt und die Differenz der Temperaturen fast nie 1° Fahrenheit übersteigt. Durch 2 gute Chronometer, durch obere und untere Durchgänge von Circumpolar-Sternen, und

und hauptſächlich durch die vorher gemachten Azimuthalbeſtimmungen, wurde die Fläche des Sectors mit gröſster Schärfe in die Richtung des Meridians gebracht." Die beobachteten Stern Zenith-Diſtanzen ſind ſehr zahlreich, und da dieſe das eigentlich weſentliche der Gradmeſſung ausmachen, ſo heben wir die mittlern Reſultate davon aus. Der Anfang mit dieſen wurde im May 1802 zu Dunnoſe gemacht

I. *Reſultate der zu Dunnoſe beobachteten Zenith-Diſtanzen.*

Namen der Sterne	Wahre Zenith-Diſtanz *)	Zahl der Beob	Namen der Sterne	Wahre Zenith-Diſtanz	Zahl der Beob
	° ′ ″			° ′ ″	
β Dracon.	1 50 5,24 N.	14	γ Urſae	4 10 36,23 N.	14
γ Drac.	0 53 56,63 —	13	η Urſae	0 18 42,93 S.	16
45 *d.* Drac.	6 16 47,66 —	6	ζ Urſae	5 20 35,66 N.	10
46 *c.* Drac.	4 43 28,93 —	6	85 *i* Herc.	4 30 1,95 S.	5
51 Drac.	2 28 44,05 —	6	υ Herc.	4 1 33,21 —	11
μ Drac.	4 6 59,30 —	11	52 Herc.	4 17 1,28 —	12
16 Drac.	2 42 33,26 —	9	22 τ Herc.	3 49 37,10 —	14
1 *k* Cygni	2 23 22,86 —	6	Capella	4 50 2,88 —	10
10 ι Cygni	0 41 40,68 —	6			

Die Zahl der beobachteten Zenith-Diſtanzen beträgt hier überhaupt 169; zum gröſsern Theil ſtimmen die einzelnen Reſultate gut unter einander, und nur ſelten gehen die Differenzen über 2″; die ſtärkſten Abweichungen kommen bey η Urſae und 1. *k* Cygni vor, wo dieſe 4,″9 und 5,″9 betragen.

II. Re-

*) Alle Zenith-Diſtanzen ſind auf den 1. Jan. 1802 reducirt.

II. *Resultate der zu Clifton beobachteten Zenith-Distanzen.*

Namen der Sterne	Wahre Zenith Distanz ° ′ ″	Zahl der Beob	Namen der Sterne	Wahre Zenith-Distanz ° ′ ″	Zahl der Beob
β Dracon.	1 0 17,84 S.	15	γ Ursae	1 20 8,84 N.	1
γ Drac.	1 56 26,64 —	15	ζ Ursae	2 30 10,37 —	5
45 *d.* Drac.	3 26 22,92 N.	9	η Ursae	3 9 6,98 S.	5
46 *c.* Drac.	1 53 6,24 —	11	85 ι Herc.	7 20 24,98 —	8
51 Drac.	0 21 38,12 S.	9	υ Herc.	6 51 56,80 —	3
μ Drac.	1 16 38,20 N.	6	52 Herc.	7 7 25,45 —	4
16 Drac.	0 7 51,25 S.	3	22 τ Herc.	6 40 1,29 —	6
1 *k.* Cygni	0 27 0,32 —	14	α Persei	4 18 36,02 —	5
10 ι. Cygn.	2 8 42,22 —	12	Capella	7 40 25,66 —	5

Zahl der Beobachtungen 126. Die stärksten Differenzen in den einzelnen Resultaten finden hier bey 22. τ Hercul. und Capella statt, wo diese 3,″7 und 5,″1 betragen.

III. *Resultate der zu Arbury Hill beobachteten Zenith-Distanzen.*

Namen der Sterne	Wahre Zenith-Distanz ° ′ ″	Zahl der Beob	Namen der Sterne	Wahre Zenith-Distanz ° ′ ″	Zahl der Beob
β Drac.	0 13 45,82 N.	14	γ Ursae	2 34 11,88 N.	4
γ Drac.	0 42 22,73 S.	15	η Ursae	1 55 4,68 S.	9
45 *d.* Drac.	4 40 27,21 —	14	ζ Ursae	3 44 12,36 N.	4
46 *c.* Drac.	3 7 9,30 N.	18	22 τ Herc.	5 25 59,82 S.	2
51 Drac.	0 52 24,42 —	17	α Persei	3 4 32,60 —	9
1 *k.* Cygn.	0 47 2,92 —	16	Capella	6 26 22,90 —	12
10 *i* Cygni	0 54 39,09 —	15			

Zahl der Beobachtungen 55. 45 *d* Draconis und η Ursae geben hier die grösten Differenzen; bey jenem 4,″1 bey diesem 5,″1.

IV. Re-

IV. Resultate der zu Greenwich beobachteten Zenith-Distanzen.

Namen der Sterne	Wahre Zenith-Distanz	Zahl der Beob	Namen der Sterne	Wahre Zenith-Distanz	Zahl der Beob
	° ′ ″			° ′ ″	
β Draconis	0 58 33,13 N.	4	19 ι Cygni	0 9 49,60 N.	2
γ Drac.	0 2 24,39 —	5	γ Ursae	3 19 4,67 —	4
45 *d* Drac.	5 25 15,81 —	3	η Ursae	1 10 15,07 —	2
46 *c* Drac.	1 37 14,15 —	1	85 ι Herc.	5 20 30,77 —	3
51 Drac.	1 31 51,87 —	3	Capella	5 41 32,21 —	2
1 *k* Cygni	0 9 49,60 —	2			

Zahl der Beobachtungen 29; gröſste Differenz bey 85 ι Herculis = 4,″6.

Da sämmtliche Beobachtungen mit successive östlich und westlich gewandter Fläche des Sectors gemacht wurden, so kann daraus der Collimations-Fehler des Instruments bestimmt werden, der ebenfalls, je nachdem er mehr oder weniger für verschiedene Zeiten und Beobachtungsörter variirt, als ein Criterium für die Zuverläſsigkeit der Bestimmungen selbst gelten kann. Die Resultate die hieraus folgen, sind befriedigend, der Collimations-Fehler ist

für	Dunnose aus	17	Sternen	= 3,″50
–	Clifton –	17	–	= 3, 75
–	Arbury Hill	13	–	= 3, 11
–	Greenwich	9	–	= 4, 28

Die Differenzen der einzelnen Resultate betragen für Dunnose 1,″4, für Clifton 3,″1, für Arbury Hill 1,″5, für Greenwich 1,″9. Werden nun aus allen hier angeführten, zu Dunnose, Clifton, Arbury Hill und Greenwich beobachteten Stern-Zenith-Distanzen die Breiten-Unterschiede dieser Orte hergeleitet, so sind die Resultate folgende:

I. Dif-

I. *Differenz der Parallelen von Dunnose und Clifton.*

Namen der Sterne	Breiten-Diff.	Zahl der Beob	Namen der Sterne	Breiten-Diff.	Zahl der Beob.
β Draconis	2° 50' 23,"08	29	1. *k* Cygni	2° 50' 23,"18	20
γ —	23, 27	28	10 ι —	22, 90	18
45.*d* —	24, 75	15	85 ι Herc.	23, 03	13
46.*c* —	22, 69	17	υ —	23, 56	14
51 —	22, 17	15	52 —	24, 17	16
16 —	24, 51	12	22 τ —	24, 19	20
γ Ursae	22, 70	15	Capella	22, 78	15
η —	24, 05	21			

Hiernach mittleres Resultat aus 268 Beobachtungen, Amplitudo arcus zwischen Dunnose und Clifton

$$= 2° \; 50' \; 3,''40.$$

II. *Differenz der Parallelen von Dunnose und Arbury Hill.*

Namen der Sterne	Breiten-Diff.	Zahl der Beob	Namen der Sterne	Breiten-Diff.	Zahl der Beob
β Draconis	1° 36' 19,"42	28	51 Dracon.	1° 36' 19,"59	23
γ —	19, 36	28	1. κ Cygni	19, 94	22
45 *d* —	20, 45	20	10 ι —	19, 77	21
46 *c* —	19, 63	24	η Ursae	21, 70	25

Amplitudo arcus zwischen Dunnose und Arbury Hill aus 191 Beobachtungen

$$= 1° \; 36' \; 19,''98.$$

III. *Differenz der Parallelen von Dunnose und Greenwich.*

Namen der Sterne	Breiten-Diff.	Zahl der Beob	Namen der Sterne	Breiten-Diff.	Zahl der Beob
β Dracon.	0° 51' 32,"11	18	1. κ Cygni	0° 51' 30,"99	8
γ —	32, 24	18	10. ι —	30, 28	8
45 *d* —	31, 85	9	γ Ursae	31, 56	18
51 —	29, 90	7	η —	32, 14	18

Amplitudo arcus zwischen Dunnose und Greenwich aus 104 Beobachtungen = 0° 51' 31,"39.

Da

Da sich, wie wir gleich anführen werden, aus der Vergleichung dieser Breiten-Differenzen mit den correspondirenden terrestrischen Distanzen der Parallelen, sonderbare Anomalien ergeben, so suchte der Major *Mudge* die Zahl jener noch dadurch zu vervielfachen, dass er die Sternwarte des Herzogs *von Marlborough* zu Blenheim mit seinen trigonometrischen Operationen in Verbindung zu setzen suchte. Schon vor dem Jahre 1800 war dies geschehen, und daraus die Distanz der Parallelen von Dunnose und Blenheim = 446458 Fuss hergeleitet worden. Nun kam es also nur noch darauf an, auch die Breiten-Differenz astronomisch zu bestimmen, was ebenfalls ohne Schwierigkeit geschehen konnte, da der Herzog *von Marlborough*, bekanntlich im Besitz eines vortrefflichen Mauer-Quadranten von *Ramsden*, zahlreiche Zenith-Distanzen von Circumpolar-Sternen beobachtet hatte. Aus fünfjährigen, sehr schön harmonirenden, in Blenheim gemachten Beobachtungen von γ Draconis, folgte für den 1. Januar 1802

südl. Abst. vom Zenith γ Drac. = 0° 19′ 23,″06.

und da zu derselben Zeit dieser Abstand in Dunnose beobachtet wurde, = 0° 53′ 56,″63 nördl. so folgt hieraus

Breiten-Diff. von Blenh. u. Dunnose	1°	13′	19,″69
— — — — *Clifton*	1	37	3, 69

Wird nach den zuverlässigsten Bestimmungen die Breite von Greenwich = 51° 28′ 39,″6 angenommen, so folgt für die andern Puncte

Breite

Breite von Dunnose	=	50°	37'	8,"21
– – Arbury Hill	=	52	13	28, 19
– – Clifton	=	53	27	31, 59
– – Blenheim	=	51	50	27, 90

Werden nun die astronomischen Breiten-Differenzen von Greenwich, Dunnose, Arbury Hill, Clifton und Greenwich mit den correspondirenden terrestrischen Distanzen ihrer Parallelen zusammen gestellt, so wird nachfolgendes Tableau erhalten:

Namen der Orte	Breiten-Diff.	Distanz der Parall. Engl. Fuss	Distanz der Parall. Franz. Fuss
Dunnose — Clifton	2° 50' 23,"38	1036337	972401
Dunnose — Arbury Hill	1 36 19, 98	586320	550148
Arbury Hill — Clifton	1 14 3, 40	450017	422254
Dunnose — Greenwich	0 51 31, 39	313696	294343
Greenwich — Clifton	1 58 51, 99	722641	678059
Arbury Hill—Greenwich	0 44 48, 19	272624	255805
Dunnose — Blenheim	1 13 19, 69	446498	418952
Blenheim — Clifton	1 37 3, 69	589839	553450

Berechnet man hieraus für die mittlern Breiten die Werthe der correspondirenden Breiten-Grade, so sind die Resultate folgende:

Namen der Orte	Mittl. Breite	Werth des Breiten-Grades	
Arbury Hill — Clifton	52° 50' 29,"9	57016,7	Franz. Toil.
Blenheim — Clifton	52 38 59, 7	57020,2	—
Greenwich — Clifton	52 28 5, 6	57043,6	—
Dunnose — Clifton	52 2 19, 9	57069,8	—
Arbury Hill — Greenwich	51 51 3, 9	57095,2	—
Dunnose — Arbury Hill	51 25 18, 2	57108,9	—
Blenheim — Dunnose	51 13 48, 1	57134,1	—
Dunnose — Greenwich	51 2 53, 9	57108,2	—

Dass diese Resultate höchst anomalisch sind, fällt auf den ersten Anblick in die Augen, indem hier die Brei-

Breiten-Grade von Süden nach Norden abnehmen, statt dass solche in einem am Pol abgeplatteten Sphäroid mit wachsender nördlicher Breite ebenfalls zunehmen sollte. Ganz unvereinbar mit Theorie und andern Erscheinungen ist die Gestalt der Erde, die aus diesen Bestimmungen folgt; denn versucht man es die wahrscheinlichste Ellipse zu bestimmen, die obigen Werthen am besten Genüge leistet, so zeigt sich, wie wir schon an einem andern Ort (*M. C.* Bd. XIV. S. 141 f.) umständlicher entwickelt haben, dass dies nicht anders als mit einer Aequatorial-Abplattung von $\frac{1}{55}$ geschehen kann. Sehr natürlich drängt sich hier die Frage auf: was kann wohl der Grund und die Quelle von so anomalischen Resultaten seyn, die in der Natur der Dinge möglicherweise kaum statt finden können? So wenig sich mit Bestimmtheit hierüber etwas entscheiden läfst, so glauben wir doch aus einer generellen Discussion der diesen Operationen zum Grunde liegenden Beobachtungen, auf eine wahrscheinliche Ursache hinführen zu können. Offenbar haben die Breiten-Differenzen mit Greenwich und Blenheim nicht den Werth, den die von Dunnose, Arburyhill und Clifton unter sich haben, da die mit Greenwich nur auf einer weit kleinern Zahl von Beobachtungen, die mit Blenheim aber, blos auf dem einzigen Stern γ Draconis beruht. Schliefst man hiernach diese beyden Puncte von der Vergleichung aus, so sind die Resultate folgende:

Arbury

	Mittl. Breite	Werth des Breit. Grades	Zahl der Beob.
Arbury Hill — Clifton	52° 50' 29,"9	57016 Tois.	268
Dunnose — Clifton	52 2 19, 9	57069 —	294
Dunnose — Arburyhill	51 25 18, 2	57108 —	191

Auch hier kommen dieselben Anomalien wie bey obiger Zusammenstellung vor: statt dass im mittlern Parallel von 51° 25' der Breiten-Grad um etwa 10 Toisen kleiner als in dem von 52° 50' und 52° 2' seyn sollte, ist er respective um 92 und 53 Toisen grösser. Da eine Configuration der Erde, wie sie diese Angaben erfordern, beynahe unmöglich ist, so müssen die Gründe solcher Anomalien offenbar in den Messungen selbst, oder in einer irregulären innern Conformation der Erde gesucht werden. Alle bey dieser Gradmessung vorkommenden trigonometrischen Operationen, glauben wir geradezu von jedem Zweifel einer Unzuverlässigkeit frey sprechen zu können. Major *Mudge* schätzt den möglichen Fehler in Bestimmung der Distanz der Parallelen von Dunnose bis Clifton auf 100 Fuss, und bey der vortrefflichen Uebereinstimmung der Resultate, die, wie wir früher anführten, aus ganz verschiedenen Beobachtungen erhalten wird, ist diese Schätzung gewiss eher zu gross als zu klein. Es fragt sich also, ob die astronomisch bestimmten Breiten-Differenzen, die Annahme von Beobachtungsfehlern, aus denen jene Anomalien erklärt werden könnten, zulässig machen. Lassen wir, wie oben, Blenheim und Greenwich unberücksichtigt, so wird eine Ansicht der Art und Zahl der Beobachtungen, auf denen die Breiten-Differenzen von Dunnose, Arbury Hill

 und

und Clifton beruhen, zu einem Urtheil über deren mögliche und wahrscheinliche Unzuverläſsigkeit führen. Die Amplitudo arcus von Arbury Hill Clifton wurde durch 268, die von Dunnose Clifton durch 294 und die von Dunnose Arbury Hill durch 191 Beobachtungen bestimmt; die erstere durch 15 Sterne, die zweyte durch eine gleiche Zahl, und die dritte durch acht Sterne. Die Resultate die aus den einzelnen Sternen folgen, wichen nirgends mehr als 2″ unter einander ab, und noch weit weniger von dem daraus abgeleiteten arithmetischen Mittel. Wird nun die groſse Menge von Beobachtungen und die schöne Uebereinstimmung, die zum gröſsten Theil darinnen herrscht, ferner der unveränderte Zustand des Sectors, der durch den an allen drey Beobachtungs-Orten, Dunnose, Arbury Hill und Clifton, sich fast ganz gleich gebliebenen Collimationsfehler documentirt wird, und endlich der Umstand berücksichtigt, daſs bey dieser Bestimmung der Breiten-Differenzen nicht ein einziges hypothetisches Element concurrirt, so glauben wir, daſs jeder, der sich die Mühe nehmen will, dem Detail der ganzen Operationen zu folgen, der Behauptung beytreten wird, daſs die Unzuverläſsigkeit jener Breiten-Differenzen durch Beobachtungsfehler wahrscheinlicherweise keine Bogen-Secunde betragen kann. Also auch hier, wie bey der neuen französischen Gradmessung, können die Anomalien der erhaltenen Resultate, nur durch locale Unregelmäſsigkeiten der innern Conformation der Erde erklärt werden. Hierüber kann nur das Urtheil des Beobachters, der genau mit dem Terrain bekannt ist, bestimmte Data an die Hand geben.

Major

Major *Mudge* glaubt nicht, dass eine Local-Störung der Verticale in Dunnose statt gefunden habe, sondern ist der Meinung, dass in Arbury Hill und noch mehr in Clifton, eine südliche Ablenkung des Lothes, durch das südlich liegende Continent bewirkt worden sey. Fand die Abweichung in Clifton allein statt, so müsste diese doch etwa acht bis zehn Secunden betragen haben; dass aber eine solche locale Störung der Lothlinie keineswegs unmöglich, im Gegentheil sehr wahrscheinlich ist, darüber lassen die von *Bouguer*, *Maskelyne* und *Méchain* in Süd-Amerika, Schottland und Frankreich gemachten directen und indirecten Erfahrungen nicht den mindesten Zweifel übrig.

Lebhaft wünschen wir, dass die am Schlusse der Abhandlung des Major *Mudge* befindliche Aeusserung,*) nach welcher diese Operationen noch weiter nördlich ausgedehnt werden sollen, wirklich in Ausführung kommen möge, da es sich dann mit vieler Bestimmtheit zeigen müsste, in wiefern die Vermuthung einer solchen localen Verrückung des Lothes wirklich gegründet ist oder nicht.

Nimmt man blos auf den Werth eines Breiten-Grades Rücksicht, der aus dem ganzen Bogen von Dunnose bis Clifton folgt, so gibt die Vergleichung mit der französischen Gradmessung ein Resultat, was sich den zeitherigen Annahmen sehr nähert. Aus der

*) On a further Prosecution of this survey, the Zenith Sector will be taken forward in that direction, which will afford an opportunity of throwing further light on this interesting subject.

der französischen Gradmessung folgt der Werth eines Meridian-Grades für 45° N. Br. = 57007,7 T., aus der englischen für 52° 2' 20" = 57069,8 T. und hiernach Abplattung des Erdsphäroids = $\frac{1}{334}$.

Da die zahlreichen Längen- und Breiten-Bestimmungen, die im Lauf dieser Operationen gemacht wurden, für die Geographie von England um so interessanter sind, je sicherer man auf die Genauigkeit dieser Angaben rechnen kann, so wollen wir im nächsten Hefte zum Schluss dieses Artickels ein Verzeichniss derselben mittheilen.

VIII.

VIII.

Über eine aufserordentliche Begebenheit, welche fich Sonnabends den 27. Jun. 1812 in dem Hafen von Marfeille zugetragen hat.

Man mufs fich billig wundern, wenn Erfcheinungen, welche fo alt wie die Welt find, fich nicht felten und vor aller Welt Augen zutragen, dennoch fo wenig gekannt find, und fogar denjenigen aus dem Gedächtniffe kommen, welche doch die gröfste Urfache haben das Andenken davon zu erhalten. Von der Art ift die Begebenheit, welche fich den 27. Junius d. J. in dem Hafen von Marfeille ereignet hat, und welche die Einwohner diefer Stadt in die gröfste Verwunderung, viele in die äufserfte Beftürzung verfetzt hatte. Das erfte, wie gewöhnlich immer übertriebene, Gerüchte, welches aus der Stadt zu uns auf das Land gelangte, war, dafs das Waffer auf einmal und plötzlich fich aus dem Hafen zurückgezogen, und den Grund deffelben ganz trocken gelaffen, (fo dafs Schiffsjungen von einem Ufer zum andern trockenen Fufses übergelaufen) nach wenig Minuten aber mit verdoppelter Wuth wieder in den Hafen geftrömt und die Stadt überfchwemmt habe.

Wir verfügten uns fogleich in die Stadt, um die wahrhafte Befchaffenheit und die Umftände diefer

fon-

sonderbaren Erscheinung zu untersuchen und zu erforschen. Wir kamen ungefähr eine Stunde nach der Begebenheit nach Marseille, fanden einen grossen Zusammenlauf von Menschen an den Hafen und noch alles in Bewegung und Bestürzung. Den Hafen selbst fanden wir wie gewöhnlich mit Wasser gefüllt, und alles in der alten Ordnung. Hätten uns nicht tausend Augenzeugen die Begebenheit versichert, so würden wir solche im geringsten nicht vermuthet haben; alles was wir bemerken konnten, war ein häſslicher Geruch von Seeschlamm, und im Vorbeygehen bey den Ladungs-Canälen bey der Mauth, welche mit dem Hafen in Verbindung stehen und nicht so tief wie derselbe sind, bemerkten wir schwarzes stinkendes Wasser, welches sonst klar ist, folglich eine Aufregung verrieth.

Es war falsch und unwahr, was man erzählt hatte, und was auch die meisten französischen Zeitungen und namentlich das *Journal de l'Empire* vom 12. Julius berichtet hatten, daſs man die Lärm-Trommel gerührt, den Allarm-Schuſs gethan, den Hafen mit Ketten gesperrt habe. Nichts von allen dem ist geschehen, wie wir dieses aus dem Munde des Hafen-Capitains selbst erfahren haben. Ein einziger *Corsar*, der am Eingange des Hafens vor Anker lag, that einen Nothschuſs.

Wir hörten die Erzählungen aller; Schiffer, Überfahrer, Mauthbeamten, Bauleute u. s. w. Wir sprachen den Hafen-Capitain Mr. *Gantheaume*, (Bruder des Vice-Admirals) selbst, welcher die Gefälligkeit hatte, uns die ausführlichste Auskunft zu geben. Wir begaben uns hierauf zu dem Uhren- und

Instru-

Instrumentenmacher, Mr. *Barthez*, einem sehr geschickten und verständigen Manne, welcher auf dem Hafen selbst zunächst der Börse wohnt, und dessen Arbeitsstube nicht zehn Schritte vom Ufer des Hafens entfernt ist, und welcher auf seiner Hausthüre mit Frau und Kindern den ganzen Verlauf der Sache ganz ruhig und gelassen mit angesehen hatte. Aus allen gesammelten, verunstalteten, und verglichenen Nachrichten, können wir nun von diesem Factum folgende authentische Relation zusammen stellen.

Sonnabends den 27. Junius, am dritten Tag nach dem Vollmonde, um 6 Uhr Morgens, wehete ein schwacher Nordwest-Wind (der sogenannte *Mistral*), obgleich Wolken von Südwest gezogen kamen. Um halb sieben Uhr war der Barometer-Stand 28 Zoll 1,4 Paris. Lin. Das Thermometer + 16,°7 Reaum. Gegen 7 Uhr kam ein plötzlicher Windstoss, es fielen ein paar Tropfen Wasser, man hörte den Donner schwach und in der Ferne rollen. Es war das Werk eines Augenblicks; alles verzog sich, der Himmel wurde wieder ganz helle, obgleich dunstig, wie er es mehrere Tage vorher war. Um diese Zeit ereignete sich das Phänomen im Hafen. Das Wasser sank plötzlich und strömte zum Hafen hinaus, zwar nicht ganz bis auf den Grund (*à sec*), wie man erzählt und die Zeitungen berichtet hatten, jedoch so tief, dass man in einiger Entfernung vom Ufer den Grund-Schlamm sah, welcher einen unerträglichen Gestank von sich gab, (Alle Abzüge aus den Häusern in der Stadt laufen in den Hafen.) Die Angaben, wie tief sich das Wasser zurück gezogen, waren sehr ungleich;

Jun	1812		Baromet. Parif. Fufs	Therm. Reaumur	Hygrom. Sauffure	Wind	Himmels - Afpecten.
24	6½u	Morgens	28Z 3,12	+ 12,°8	40°	N. W.	Ganz reiner Himmel
		Mittag	3,4	16,9	53	Dito	Dito
	9	Abends	3,4	15,3	38	Dito	Dünne Wolken, vielmehr Dunft. Vollmond.
25	6½u	Morg.	28 3,2	+ 15,6	35	S. O.	Reiner Himmel
		Mittag	3,2	20,4	40	S. W.	Ganz kleine Streifwolken
	9	Abends	3,3	15,7	32	S. W.	Etwas Wolken am Horizont.
26	6½u	Morg.	28 2,7	+ 16,0	38	S. O.	Wenige dünne Wolken
		Mittag	2,9	21,5	55	S. S. W.	Dito
	9	Abends	2,9	16,9	35	N. W.	Dito
27	6½u	Morg.	28 1,4	+ 16,7	37	N. W.	Tag des Phänomens im Hafen. Wolken ziehen aus S. W. donnert in der Ferne, es fallen ein paar Tropfen Waffer
		Mittag	1,0	21,3	55	S. S. O.	Himmel ohne Wolken, aber dunftig
	9	Abends	0,0	17,3	10	S. W	Himmel mit einem Schleyer bedeckt.
28	6½u	Morg.	28 0,8	+ 15,3	35	S. O.	Reiner Himmel
		Mittag	1,4	18,3	49	N. W.	Etwas Wolken am Horizont
	9	Abends	2,5	14,6	18	Dito	Ueberall hell und rein.
29	6½u	Morg.	28 3,2	+ 14,3	37	N. W.	Etwas Wolken am Horizont
		Mittag	3,0	+ 16,3	51	Dito	Rein und Hell
	9	Abends	3,0	13,3	44	Dito	Dito
30	6½u	Morg.	28 2,9	+ 12,8	35	N. W.	Ganz rein und hell überall
		Mittag	3,0	18,3	47	W. N. W.	Dito
	9.	Abends	3,0	14,5	40.	windftill	Dito

Auf die Frage, ob die Einwohner der Stadt Marseille schon ähnliche Erscheinungen erlebt hatten, erhielten wir durchgängig die Antwort, dass sich die ältesten Bewohner, Matrosen und Fischer nichts dergleichen erinnern können, und diese Begebenheit unter die unerhörten gehöre. Nur einige wollten von etwas ähnlichem im J. 1755, zur Zeit des Lissaboner Erdbebens, gehört haben, u. s. w.

Nun ging es an die Erklärungen dieser Erscheinung. Einige schrieben sie einem grossen Erdbeben zu, welches sich irgendwo zugetragen haben müsste, und bald darauf kamen auch die (falschen) Nachrichten, der Monte rotondo auf der Insel Corsica sey feuerspeyender Berg geworden, ein Theil der Insel sey ins Meer versunken u. s. w.

Andere schrieben diese Bewegung einer grossen *Wasserhose* zu. (*Trombe de mer*), welche das Seewasser in die Höhe gezogen, und sobald wieder habe fallen lassen; viele wollten diese *Wasserhose* in einer Gegend, die *Jolliete* genannt, mit eigenen Augen gesehen haben. . . . . Wieder andere, und das waren Seeleute, erklärten das Phänomen durch einen *Raz-de-mer*.

Man befragte uns auch um unsere Meinung; hier ist die Antwort die wir gaben. Die Begebenheit, welche sich den 27. Jun. d. J. in dem Hafen von Marseille zutrug, ist weder neu noch selten, und ereignet sich von Zeit zu Zeit daselbst mit mehr oder weniger Sichtbarkeit, oder auffallender Heftigkeit. Das leztemal, als sich diese Natur-Erscheinung mit besonderer Stärke gezeigt hatte, war im Jahr 1725 den 29. Jun. Es machte viel Lärm in ganz Frankreich,

reich, und alle Zeitungen waren voll davon. Eine umständliche Relation von dieser ausserordentlichen Wasserbewegung findet man in der Fortsetzung der *Mémoires de litterature et d'histoire de Mr. de Salengre. Paris 1726 Tom. II.* Ein, Mr. *Gerbier*, Professor der Mathematik, schrieb hierüber eine 51 Seiten starke Abhandlung. *La Lande* in seinem *Traité du flux et reflux de la mer*, im IV. Bande der zweyten Ausgabe seiner *Astronomie* Paris 1781, erzählt dieselbe Erscheinung auf folgende Art:

Den 29. Junius 1725 gegen 8 Uhr Abends, sank das Wasser im Hafen so stark, dass man den Grundschlamm in einiger Entfernung vom Ufer sehen konnte, woraus ein sehr übler Geruch kam. Einige Minuten darauf kam das Wasser wie ein Strom und mit grossem Geräusch von der Rheede hereingeschossen, strömte aber alsobald wieder hinaus, nachdem es Schiffe in Bewegung gesetzt und von ihren Tauen losgerissen hatte; unter andern ein mit Reis beladenes Fahrzeug, welches zwischen zwey andern Schiffen eingeklemmt, zuletzt gegen die Kettenpfeiler geworfen und zerschmettert wurde. Das Wasser stieg 5 bis 6 Fuss hoch, aber alles dieses dauerte keine halbe Stunde. Das Meer war zu der Zeit mitten auf der Rheede ganz ruhig, aber längs der Küste verspürte man eine merkliche Bewegung.

Man bemerkte eine Erhöhung des Meeres am Strande bey *Arens*,*) in der Gegend der *Estaque*, beym

*) Man sehe unsere Beschreibung des Hafens, und die Karte von Marseille im XIV. Bande der *M. C.* S. 209, und im XV. Bande das April-Heft 1807.

beym *Chateau-Follet*, auf der andern Seite an der Spitze von *Montredon*, beym *Cap de la croisette*, und in *Cassis*, wo das Wasser über den Hafen-Damm (*Môle*) lief. Man wurde hiervon nichts in *Ciotat* und in Toulon gewahr, wegen des Cap's *de l'Aigle* und *Sicié*, welche diese Häfen decken.

Mehrere Tage vor und nach dieser Begebenheit machte das Meer, obgleich es mitten auf der Rheede ganz ruhig war, längs der Küste eine Art von Wellenbewegung, wo sich Strömungen bildeten, die nach Osten trugen, welches öfters geschieht, wenn ein Seewind, welcher das Meer auf eine gewisse Höhe getrieben hat, von einem Erdwind gekreuzt oder gestört wird.

Der Südwest-Wind treibt die Gewässer nach den Küsten der Provence; der Südost nach den Küsten von Languedoc; wenn nun der Südwest, welcher die Gewässer zu Marseille anschwellt, auf einmal nach Nordwest umspringt, so fällt das Wasser im Hafen drey bis vier Fuss unter den mittlern Wasser-Stand des *Quai*, oder 18 Zoll unter seinen gewöhnlichen Wasserspiegel. Es erfolgt alsdann eine grosse Bewegung gegen die Vorgebirge und Landspitzen, welche weit genug ins Meer hinauslaufen, um sich seinem Laufe zu widersetzen. Allein es geschieht bisweilen, dass der Südost-Wind, welcher von der offenen See kommt, von den Küsten von Rousillon, welche sehr hoch sind, zurückprallt und Südwest wird, und dass alsdann gegen die Mitte des Golfe de Lyon ein Zusammenstoss von zwey Winden entstehet. Man hat daher öfters zwey Schiffe gerade aufeinander zusegeln sehen, und jedes hatte den vollen

len günstigen Wind für sich. Die Seeleute sagen, dass bisweilen der Westwind im Hafen ist, indessen auf offener See der Südost oder der Südwest bläst.

Diese reflectirten Winde sind es, welche die ausserordentlichen Meeresströmungen nach verschiedenen Richtungen verursachen. Sie sind mehr oder weniger stark, je nachdem der herrschende Wind zu- oder abnimmt, ohne dass deswegen das Wasser in der Rheede in merkliche Bewegung geräth. Wahrscheinlich hat sich den 29. Jun. 1725 in Marseille ein kleiner vorübergehender Erdwind erhoben, und eine von den Strömungen nach Südost getrieben, oder es ist der Golfe de Lyon vom Südost-Wind weniger unterstützt worden; das Meer fiel daher und machte eine doppelte Schwingung, welche den Hafen ein paar Minuten lang mit Wasser anfüllte. Es kann auch seyn, dass die Richtung Südost des Hafens, schief gegen die Strömung zu liegen kam und von dem Fort St. Jean geschützt wurde, so musste das Wasser im Hafen anfänglich dem Strome folgen und 15 bis 20 Zoll fallen, aber bald wieder steigen, weil der Strom sich gegen den Küstenfelsen bis zum sogenannten *Tête-de-Maure* 6 Fuss hoch stauchte, folglich eine Erhöhung des Wassers im Hafen von Marseille hervorbringen musste.

Ganz von derselben Art ist das Phänomen, welches sich 14 Tage nach dem 13. Jul. 1725 in dem Hafen von *Flamenville*, in der ehemaligen Normandie, zugetragen hat. Diese Begebenheit wird in der Histoire der Pariser Acad. der Wiss. vom J. 1725 also erzählt.

Den

Den 13. Julius, den dritten Tag nach dem Neu-Monde, ereignete sich im Hafen von *Flamenville* in der Normandie, den Inseln von *Grénezei* gegenüber, eine aufserordentliche Bewegung im Meere, welche längs der Küste in der ganzen Bucht, 3 Lieues weit von *Flamenville* bis *Jobour*, verspürt wurde.

Die Luft war ruhig, der Wind blies schwach von Süd-Süd-West. Die Fluth begann um 3 Uhr Nachmittags zu steigen. Auf dieser Küste steigt sie gewöhnlich in dieser Zeit auf 10 Fuss. Sie war schon 5 Fuss hoch gestiegen, und es war 6 oder 7 Uhr Abends, als das Meer sich auf einmal von der Höhe von 5 Fuss zurückzog, und in weniger als einer halben Viertelstunde wiederkam, nicht allein seine vorige Höhe wieder erreichte, sondern noch 10 Fuss darüber hinaus stieg, so dass das Wasser noch 5 Fuss über die Höhe, welche es damals haben sollte, zu stehen kam. In einer andern halben Viertelstunde fiel es wieder, und kam auf die Höhe von 5 Fuss zurück, welche es anfänglich hatte, als diese unordentliche Bewegung begann. Endlich gegen 7 Uhr stieg das Wasser wie gewöhnlich während dritthalb Stunden, und man bemerkte nichts ausserordentliches in der Ebbe und Fluth, weder an diesem, noch an den folgenden Tagen.

Man versichert, dass sich diese Bewegung des Meeres weder in *Cherbourg*, welches 9 bis 10 Lieues rechts von *Flamenville* liegt, noch in *Carteret*, welches 6 Lieues links liegt, selbst in *Rozel* nicht, das nur 3 Lieues davon entfernt ist, gezeigt habe.

Dies Phänomen ist von derselben Art wie jenes, welches sich zu Marseille den 29. Jun., 14 Tage vorher, zugetragen und welches so viel Lärm gemacht hat, dagegen das von der Normandie gar keinen gemacht hat, obgleich diese Erscheinung sehr selten auf der Küste von der Normandie ist, *aber keinesweges auf jenen der Provence und von Languedoc*. Man hat so viel über dieses Phänomen geschrieben, dass es unnöthig wäre, mehr darüber zu sagen u. s. w. . . .

Man sieht demnach aus diesem Berichte, dass diese Erscheinung allerweges bekannt genug ist, und es ist nur zu verwundern, wie solche den Einwohnern von Marseille so ganz aus dem Gedächtnisse gekommen ist. Vielleicht würden sich die Einwohner von *Cassis* (nur 6 Lieues von Marseille) besser daran erinnert haben, da ein solches Phänomen den 24. Nov. 1694 ihren ganzen Hafen-Damm weggerissen und zu Grunde gerichtet, die ganze Stadt überschwemmt und unzähligen Schaden angerichtet hatte. Das Wasser stieg 9 bis 10 Fuss hoch.

Wenn man in den Tagebüchern der Marine nachschlagen wollte, kein Zweifel, dass man viele dergleichen Erscheinungen aufgezeichnet finden würde. Von der Art ist auch diejenige, welche sich den 2ten Jan. 1767 in Calais, Gravelines und Dünkirchen zugetragen hat, und davon man die Beschreibung in der Histoire der Pariser Acad. der Wiss. vom J. 1767 nachlesen kann.

Diese ausserordentlichen und plötzlichen Bewegungen der Gewässer bemerkt man nicht allein in unsern eingeengten europäischen Meeren, sondern man ver-

verspürt sie auch in den grossen Weltmeeren. Im J. 1742 den 19. Oct. ereignete sich eine solche ausserordentliche Bewegung in dem Hafen von Veracrux in Mexico. Die Fluth riss einen Theil der Stadtmauern ein, und setzte alle kleinen Fahrzeuge, welche zwischen diesen Mauern und dem Meere gestrandet waren, und wo man sie zu allen Zeiten in vollkommener Sicherheit glaubte, in die grösste Gefahr. Die Schiffe, welche auf der Rheede lagen, mussten ihre Anker und Taue verdoppeln, um nicht auf die Küste geworfen zu werden. Was das sonderbarste bey der Sache war, ist, dass am folgenden Morgen das ganze Ufer mit todten Fischen, welche schichtenweise auf einander lagen, bedeckt war. Auch die Rheede war ganz voll davon. Darunter waren eine solche Menge unbekannter Fische, welche den Fischern nie vorgekommen waren, dass es unmöglich war, alle Gattungen davon aufzuzählen. Man war genöthiget, alle Sclaven, und alle zur Galeerenstrafe Verurtheilte anzustellen, und diese todten Fische in den Sand vergraben zu lassen, um Ansteckung und Verpestung der Luft zu verhüten . . . . (Man sehe *Histoire de l'Acad. Roy. des Sciences année* 1744.)

Ein ähnlicher Vorfall ereignete sich vor noch nicht gar langer Zeit auf der hiesigen Küste des mittelländischen Meeres von *Aigues mortes* bis *Agde*. Mr. *Rouger*, practischer Arzt zu *Vigan*, erzählt dieses Factum in einem ungedruckten Memoire, welches er der Academie *du Gard* in Nismes, vorgelegt hatte. Mr. *Trélis*, beständiger Secretaire dieser Academie, gibt in der *Notice des travaux de l'Académie du Gard*

 pen-

pendant l'année 1809, welche er jährlich herausgibt, S. 118 folgenden Auszug davon.

Den 6. Jan. 1789 (heifst es dafelbft) Abends und in der darauf folgenden Nacht, warf ein entfetzlicher Sturm eine ungeheuere Menge Fifche aller Art auf unfere Küfte. Den 7. mit Tages Anbruch, wurde der *Directeur des Fermes* zu Montpellier *) davon benachrichtigt; er fah fogleich die Nothwendigkeit ein, ohne Verzug Vorkehrungen zu treffen, um die gefährlichen Folgen diefer in plötzliche Fäulnifs übergehenden grofsen Menge Fifche zu verhüten. Er gab fogleich allen Salz-Einnehmern in allen Häfen den Befehl, auf feine Verantwortung allen denjenigen, welche fich dazu melden würden, das nöthige Salz zur Einfalzung diefer geftrandeten Fifche, unentgeltlich abzuliefern. Zugleich benachrichtigte er alle benachbarten Gemeinden von diefer aufserordentlichen Fifch-Strandung, von der Gefahr und von den Mitteln, welche er angewandt, um derfelben zuvor zu kommen.

Die

*) Mr. *de Thierrat* heifst diefer Menfchenfreund, welcher die Beftandtheile der Verpeftung und des Todes in einen nützlichen Confumations-Artikel zu verwandeln, und fo feine Mitbürger vor einer gefährlichen Anfteckung zu bewahren wufste, und welcher noch überdies als ein Mann von grofsen Talenten und feltner Tugend gefchildert wird. Er verlor wegen diefer eigenmächtigen Vorkehrung fein Amt. Die Revolution hat ihn um alles das Seinige gebracht, und gegenwärtig ift er auf eine der unterften Stellen bey der Mauth in Paris befchränkt.

Die ganze Gegend geräth in Bewegung; man eilt von allen Seiten herbey, alle Mittel zur Fortschaffung werden angewandt. Die Salz-Magazine werden ausgeleert, in drey Tagen und zwey Nächten sind alle Fische eingesalzen, fortgeführt, und zu einem kostbaren Handelsartikel umgeschaffen.

Dergleichen Facta, welche sich von Zeit zu Zeit erneuern können, sollte man bisweilen wieder in Erinnerung bringen; denn man sieht, wie eine ganze Generation einer grossen Handelsstadt das Andenken an solche Erscheinungen verlieren konnte. In allen Zeitungen wurde die Begebenheit vom 27. Junius, nach Nachrichten, welche aus Marseille selbst geschrieben waren, angeführt, und keine erwähnt die wahre Ursache dieses Phänomens; alle sprechen von Erdbeben, Wasserhosen . . . In Seehäfen sollte man auf dergleichen Ereignisse aufmerksamer seyn, man kann doch manchen Gefahren zuvorkommen, wenn die Hafen-Beamten auf die kleinen Wasser-Oscillationen acht haben. Sie hatten *nach* dem Ereignisse mehrere Stunden statt, wahrscheinlich zeigten sie sich auch *vor* demselben. In Marseille wird die Hafen-Polizey von einem Personale von 16 Personen besorgt: einem Capitain, 2 Lieutenants, 5 Sergeanten, 5 Gardiens und 3 Gardes des Quais. Sollte nicht einem dieser Beamten aufgetragen werden können, täglich den Wasserstand im Hafen zu beobachten? Seit *Pézena's* Zeiten hat man solchen in Marseille nicht wieder beobachtet. In den *Mémoires redigés à l'observatoire de Marseille pour 1755* Part. II. p. 165 findet man die Beobachtungen, welche man in den Jahren 1753 und 1754 daselbst

daselbst angestellt hatte; man schloss daraus, dass das Wasser im Hafen immer höher stand, wenn der Mond im Horizont, als wenn er im Meridian war. Auch stand der Mond wirklich den 27. Jun. zur Zeit als sich das Phänomen ereignete, am Horizont, er ging so eben unter.

In den Jahren 1777 und 1778 machte der Chevalier *D'Angos*, (nachher Astronom in Malta, jetzt Bibliothecar in Tarbes) sehr genaue und fortgesetzte Beobachtungen des Wasserstandes in Toulon; er zog daraus den Schluss, dass in Toulon bey stillem Wetter, die Gesetze und die Wirkungen der Ebbe und Fluth unverkennbar wären, und dass die Fluth daselbst drey oder vierthalb Stunden nach der Culmination des Mondes, ungefähr einen Fuss hoch steige. Den 27. Jun. culminirte der Mond um 2 Uhr 52 Min. des Morgens, $3\frac{1}{2}$ Stunde dazu addirt, gibt 6 Uhr 22 Min., und dies ist gerade die Zeit der Bewegung des Wassers im Hafen von Marseille.

Seit dem Jahre 1805 beobachtet man sehr sorgfältig den Wasserstand im Hafen von Genua. Im Sanitätshause (*Ponte Spinola*) gerade dem Eingang des Hafens gegenüber, hat man einen Hydrometer von carrarischem Marmor befestiget. *Signor Costa*, ein Beamter bey der Sanität, welcher das Haus bewohnt, macht diese Beobachtungen mit vielem Eifer und Genauigkeit. Wenigstens geschah es noch im J. 1808, wo wir diesen Hydrometer besichtigten und Hrn. *Costa* beredeten, auch Barometer-Beobachtungen daselbst anzustellen. Man weiss, wie wenig zuverlässig man den mittl. Barometerstand am Gestade des Meeres noch kennt. Es wäre daher zu wünschen,

dass

dafs mehrere directe (nicht reducirte) Beobachtungen daselbst angestellt würden. Als wir im J. 1807 in Marseille waren, stellten wir einen Barometer und Thermometer in dem Gewölbe eines See-Compafsmachers, auf dem Hafen selbst auf; der Sohn schrieb ihren Stand dreymal des Tages sehr fleifsig auf, und der seel. *Thulis* sammelte diese Beobachtungen sehr sorgfältig; allein nach seinem Tode ist alles wieder ins Stocken gerathen. Den Hafen-Capitains, welche so viele Untergeordnete unter sich haben, könnte man es leicht aufgeben, in allen Häfen täglich den Wasser- und Barometerstand zu bemerken, und bald würde man über dieses zweifelhafte Element, sichere Aufschlüsse erhalten.

Das Pariser Bureau des Longitudes macht jährlich in der *Conn. des tems* die gröfsten Fluthzeiten bekannt, und macht insonderheit auf diejenigen aufmerksam, welche, wenn sie von Winden begünstigt werden, sehr stark werden, und folglich grofse Überschwemmungen verursachen können. Solche Vorsichten sind sehr weise, weil man grofsen Gefahren dadurch zuvorkommen kann und in der That auch schon verhütet hat. Es kann daher auch nicht schaden, wenn man von Zeit zu Zeit und bey Gelegenheit (wie es nöthigt scheint,) die Seebewohner mit Ereignissen bekannt machte, welche bey ihnen in Vergessenheit gekommen sind, und daher aus Unkunde zu Auflauf, Schrecken und Bestürzungen Anlass geben.

IX.

IX.

Über den Doppel-Stern Nro. 61 Cygni.

Von

F. W. Bessel,

Professor der Astronomie in Königsberg.

Wenn man das Heer der Sterne als zufällig an der Himmelskugel vertheilt annimmt, so kann man nach den Regeln der Wahrscheinlichkeits-Rechnung untersuchen, wie sicher man hoffen darf, zwey oder mehrere, sich bis auf eine gewisse sehr geringe Entfernung nahe kommenden Sterne, unter ihnen zu finden. Vergleicht man die so heraus gebrachte Wahrscheinlichkeit mit der Menge der in *Herschels* bewunderungswürdigen Verzeichnissen enthaltenen doppelten oder mehrfachen Sterne: so findet man diese so groſs gegen jene, daſs die Wahrscheinlichkeit der der Rechnung zum Grunde gelegten Hypothese fast als verschwindend betrachtet werden muſs. Man wird dadurch berechtigt zu glauben, daſs die Doppelsterne nicht durch die zufällige Stellung unseres Sonnensystems nahe bey den durch sie gezogenen geraden Linien doppelt *erscheinen*, sondern daſs sie *wirklich* doppelt, d. i. nahe beysammen stehend, oder Systeme für sich sind. Die Zuversicht, womit man dieses, sowohl von den eigentlichen Doppel-

ster-

sternen, als von weniger gedrängten Sterngruppen, z. B. der Präsepe, den Plejaden und andern, glauben kann, ist sehr groß. Zwar würde eine genauere Berechnung der Wahrscheinlichkeit dieser Annahme Interesse haben; allein ihr stehen jetzt noch unübersteigliche Schwierigkeiten im Wege, indem wir keine Abzählung der Sterne der verschiedenen Grössen, die ein Element dieser Rechnung seyn würde, besitzen. Es wäre zu wünschen, dass ein Liebhaber der Sternkunde eine solche Abzählung, bis zur siebenten Gröfse inclusive, vom Nordpol bis zu der südlichsten Zone des *Herschel*schen Doppelstern-Verzeichnisses übernähme; sie über die siebente Gröfse auszudehnen, scheint mir fruchtlos zu seyn, indem unsere Cataloge bey weitem nicht alle Sterne der achten, oder geringerer Grösen, enthalten.

In der, durch diese Gründe motivirten, Überzeugung, die Doppelsterne bilden *eigene Systeme für sich*, hoffte ich längst, bey meiner Bearbeitung der *Bradley*'schen Observationen, einen directen Beweis dafür zu finden. In der That zeigten mehrere nahe bey einander stehenden Sterne, durch ihre *gemeinschaftliche* Bewegung, eine Verbindung; allein der merkwürdigste von allen ist Nr°. 61 Cygni nach *Flamsteed's* Verzeichnisse, — ein Doppelstern, der sich mit groser Geschwindigkeit fort bewegt, dessen Sterne offenbar durch das Band der Attraction mit einander verbunden sind, indem sie seit 60 Jahren einen nicht unbeträchtlichen Theil ihrer Bahnen um ihren gemeinschaftlichen Schwerpunct beschrieben haben. Dieses merkwürdige Sternenpaar bietet uns also die Erscheinung zweyer umeinander laufender

Son-

Sonnen dar, und ist der sehr aufmerksamen Betrachtung der Astronomen würdig, indem es uns zu interessanten Folgerungen über das Fixsternen-Gebäude führen kann.

Ich führe hier die mir bekannt gewordenen Beobachtungen des größern Sterns Nr°. 61 Cygni, mit so vielem Detail an, daß man sie und ihre Reduction beurtheilen kann.

I. *Hevel. Machina Coel. Pars posterior. pag. 341 et 342.*

Die Distanzen fand der Beobachter im Mittel wie folgt:

α Pegasi	Nr. 61	=	29°	51'	32,"5	1 Nov. 1660
	τ Cygni	=	28	52	33, 3	1 Nov. 1660
	σ –	=	30	6	30, 0	16 Oct. 1659
β Pegasi	Nr. 61	=	26°	40'	30,"0	2 Nov. 1660
	τ Cygni	=	24	46	42, 5	2 Nov. 1660
	σ –	=	24	40	41, 7	2 Nov. 1660

Aus τ und σ Cygni ergaben sich die Fehler des Instruments, unter Voraussetzung der Örter der Sterne, wie ich sie, aus meinem *Bradley*'schen Catalog unten anführen werde.

α Pegasi	τ Cygni	+ 84,"1	β Pegasi	τ Cygni	+ 36,"8
	σ –	+ 45, 4		σ –	+ 88, 6
Mittel . . .		+ 64, 8	. . . .		+ 62, 7

Hiermit die wahren Distanzen von Nr°. 61 und

α Pegasi	=	29°	52'	37,"3
β –	=	26	41	32, 7

und endlich der Ort des Sterns für 1661

$$Æ = 313^{\circ}\ 1'\ 44,''0; \quad \text{Decl. } 37^{\circ}\ 7'\ 19,''5.$$

II.

II. *Flamsteed Hist. Cöel. Britann. P. 74. d. 23. Sept. (3. Oct.) 1690.*

Tägl. Gang der Uhr — 3′ 43″.

Beobachtungen:

	Culminations Zeiten			Zenith-Distanzen per Lin. diag.			per Strias cochl.		
γ Cygni	7U	33′	19,″0	12°	12′	15″	12°	12′	11″
40 –	–	38	28, 0	14	2	35	14	2	39
42 –	–	39	55, 0	16	2	45	16	2	46
44 –	–	41	37, 0	15	34	30	15	34	33
L –	–	44	15, 5	17	16	45	17	16	44
ν –	8	7	16, 0	11	29	35	11	29	46
61 –	–	15	20, 5	14	14	0	14	14	5
τ –	–	24	43, 0	14	44	45	14	44	46
σ –	–	27	31, 0	13	22	25	13	22	28

Hieraus ergaben sich folgende, auf die Culminationszeit von Nr°. 61 reducirte Correctionen der Uhr und der Collimationsfehler des Instruments

γ Cygni	+ 12U 37′ 46,″45	— 1′	9,″3
40 –	45, 40	— 0	28, 3
42 –	44, 64	— 1	9, 5
44 –	43, 40	— 1	15, 0
L –	43, 41	— 1	15, 7
ν –	45, 74	— 1	2, 1
τ –	45, 09	— 1	8, 0
σ –	46, 66	— 1	10, 2

Da die nördlichen Sterne eine gröſsere Correction der Uhr geben als die füdlichern, so muſs die Ebene des Instruments nicht ganz mit dem Meridian zusammengefallen seyn. Die Mittel aus den vier äuſseren Beobachtungen sind

für 12° 47′ Zenith-Dist. + 12U 37′ 46,″05
15 55 – – + 12 37 44, 14

und

Sonnen dar, und ist der sehr aufmerksamen Betrachtung der Astronomen würdig, indem es uns zu interessanten Folgerungen über das Fixsternen-Gebäude führen kann.

Ich führe hier die mir bekannt gewordenen Beobachtungen des gröſsern Sterns Nr°. 61 Cygni, mit so vielem Detail an, daſs man sie und ihre Reduction beurtheilen kann.

I. *Hevel. Machina Coel. Pars posterior. pag. 341 et 342.*

Die Distanzen fand der Beobachter im Mittel wie folgt:

α Pegasi Nr. 61	=	29°	51'	32,"5	} 1 Nov. 1660	
τ Cygni	=	28	52	33, 3		
σ –	=	30	6	30, 0	16 Oct. 1659	
β Pegasi Nr. 61	=	26°	40'	30,"0	} 2 Nov. 1660	
τ Cygni	=	24	46	42, 5		
σ –	=	24	40	41, 7		

Aus τ und σ Cygni ergaben sich die Fehler des Instruments, unter Voraussetzung der Örter der Sterne, wie ich sie, aus meinem *Bradley*'schen Catalog unten anführen werde.

α Pegasi τ Cygni	+ 84,"1		β Pegasi τ Cygni	+ 36,"8
σ –	+ 45, 4		σ –	+ 88, 6
Mittel . . .	+ 64, 8		. . . .	+ 62, 7

Hiermit die wahren Distanzen von Nr°. 61 und

α Pegasi = 29° 52' 37,"3
β – = 26 41 32, 7

und endlich der Ort des Sterns für 1661

$AR = 313° 1' 44,"0$; Decl. $37° 7' 19,"5$.

II.

II. Flamsteed *Hist. Coel. Britann. P. 74.*
d. 23. Sept. (3. Oct.) 1690.

Tägl. Gang der Uhr — 3′ 43″.

Beobachtungen:

	Culminations Zeiten			Zenith-Distanzen per Lin. diag.			per Strias cochl.		
γ Cygni	7ᵁ	33′	19,″0	12°	12′	15″	12°	12′	11″
40 –	–	38	28, 0	14	2	35	14	2	39
42 –	–	39	55, 0	16	2	45	16	2	46
44 –	–	41	37, 0	15	34	30	15	34	33
L –	–	44	15, 5	17	16	45	17	16	44
ν –	8	7	16, 0	11	29	35	11	29	46
61 –	–	15	20, 5	14	14	0	14	14	5
τ –	–	24	43, 0	14	44	45	14	44	46
σ –	–	27	31, 0	13	22	25	13	22	28

Hieraus ergaben sich folgende, auf die Culminationszeit von Nr⁰. 61 reducirte Correctionen der Uhr und der Collimationsfehler des Instruments

γ Cygni	+ 12ᵁ 37′ 46,″45	— 1′	9,″3
40 –	45, 40	— 0	28, 3
42 –	44, 64	— 1	9, 5
44 –	43, 40	— 1	15, 0
L –	43, 41	— 1	15, 7
ν –	45, 74	— 1	2, 1
τ –	45, 09	— 1	8, 0
σ –	46, 60	— 1	10, 2

Da die nördlichen Sterne eine gröſsere Correction der Uhr geben als die südlichern, so muſs die Ebene des Instruments nicht ganz mit dem Meridian zusammengefallen seyn. Die Mittel aus den vier äuſseren Beobachtungen sind

für 12° 47′ Zenith-Dist. + 12ᵁ 37′ 46,″05
15 55 – – + 12 37 44, 14

und

und das der Collimationsfehler, mit Ausschluss von Nr°. 40 Cygni — 1′ 10,″0. Hiermit ergibt sich die scheinbare Position von Nr°. 61 Cygni

Æ 313° 16′ 25,″05. Decl. 37° 15′ 32,″5

und aus dieser, mit der wahren Bewegung auf den Anfang des Jahres gebracht, für

1690. Æ 313° 15′ 44,″5, Decl. 37° 15′ 9,″4.

III. Bradley. *Astronomical Observations etc.*

Die Rectascension wurde zweymal, die Declination viermal beobachtet.

		Æ appar.	Æ 1754	
1753 Sept. 25	=	313° 58′ 45,″3	313° 58′ 30,″2	
Oct. 8	–	58 42, 9	– 58 31, 0	
		Mittel	313° 58′ 30,″6	2 Beobb.

		Decl. appar.	Decl. 1754.	
1753 Sept. 29	=	37° 33′ 33,″4	37° 33′ 13,″9	
Oct. 17		34, 5	– 33 12, 8	
1754 Sept. 24		46, 3	– 33 11, 3	
– 27		47, 5	– 33 12, 1	
		Mittel	37° 33′ 12,″5	4 Beobb.

IV. D'Agelet. *Die erste Beobacht. in Lalande Hist. cél. die übrigen in Mém. de Paris 1790.*

12. Jul. 1783. Gang der Uhr — 1,″7 gegen M.Z.

α Lyrae	11ᵁ 8′ 50,″333	10° 17′ 12,″5	10° 17′ 12,″7
61 Cygni	13 36 1, 800	11 11 8, 1	11 11 10, 2

Scheinbarer Ort von Nr°. 61

314° 18′ 31″86. 37° 41′ 31.″04.

24. *Sept.* 1784. Gang der Uhr + 1,"46.

β Cygni	20ᵁ	3'	19,"5	21°	21'	7,"0	21°	21'	8,"5
61 –	21	38	33,333	11	10	21	11	10	22, 1
υ –	21	50	22, 0	14	52	16	14	52	18, 6

Scheinbarer Ort von Nr°. 61

Æ 314° 19' 12,"1 Decl. 37° 42' 16,"26.

15. *Oct.* 1784. Gang der Uhr — 2,"83.

H Cygni	20ᵁ	57'	3,"667	17°	22'	3"	17°	22'	1."6
υ –	21	30	58, 167	8	31	46	8	31	46, 6
61 –	21	39	4, 100	11	10	21	11	10	23, 1

Scheinbarer Ort von Nr°. 61

Æ 314° 19' 6,"9 Decl. 37° 42' 21,"16.

16. *Oct.* 1784. Gang der Uhr — 2,"83.

α Cygni	21ᵁ	15'	51,"433	4°	21'	30"	4°	21'	29,"5
61 –	–	39	1, 500	11	10	23	11	10	23, 1
υ –	–	50	50, 167	14	52	19	14	52	18, 6

Scheinbarer Ort von Nr°. 61

Æ 314° 19' 7,"4 Decl. 37° 42' 21,"46.

28. *Nov.* 1784. Gang der Uhr — 1,"60.

α Cygni	21ᵁ	14'	42,"000	4°	21'	23"	4°	21'	23,"5
[illegible] –	–	18	7, 433	15	41	54	15	41	54, 6
61 –	–	37	52, 463	11	10	19	11	10,	17, 1

Scheinbarer Ort von Nr°. 61

Æ 314° 18' 51,"15 Decl. 37° 42' 19,"51.

Diese 5 Beobachtungen geben, mit Berücksichtigung der eignen Bewegung, auf 1724 reducirt

1783

Es ergibt sich aus dieser Beobachtung, der Unterschied für

1780,7 in Æ + 16,"38; in Decl. + 9,"58.

III. d'Agelet. *Mém. de Paris* 1790.

Die Beobachtung vom 15. Oct. 1784 gibt

	apparens			1784		
Æ =	314°	19'	30," 4	314°	18'	48,"0
Decl. =	37	42	28, 21	37	42	0, 1

und hieraus der Unterschied für

1784,8 in Æ + 22,"8; in Decl. + 7,"6.

IV. Lalande. *Hist. cél.* P. 14.

Beobachteter Unterschied, 5. Aug. 1793

1793,6 in Æ + 15,"0; in Decl. + 9,"0.

V. Piazzi. *Grosser Catalog.*

Der Unterschied wird angegeben

1800 in Æ. + 25,"0; in Decl. + 3,"7.

VI. *Eigene Beobachtung.*

Aus 12 Beobachtungen mit einem 16zolligen Dollond'schen Heliometer, fand ich für den 8. May 1812 im Mittel die Distanz = 15,"918 und den Stellungswinkel = 11° 2' 42" nördlich. Hieraus ergibt sich der Unterschied

1812,4 in Æ + 19,"79; in Decl. + 3,"05.

Die Art, wie der Winkel gemessen wurde, verdient eine nähere Beschreibung, indem sie mir die sicherste von allen zur Beobachtung der Stellungs-

winkel

winkel sehr naher Gegenstände vorgeschlagenen Methoden zu seyn scheint. Das zu der Instrumenten-Sammlung der jetzt hier werdenden Sternwarte gehörige Aequatoreal-Instrument von Dollond, wurde genau berichtigt, und ein Faden im Fernrohre der täglichen Bewegung parallel gestellt. Darauf wurde die Polar-Axe, bey unveränderter Neigung gegen den Horizont, so weit aus dem Meridian gebracht, bis der Faden im Fernrohre der durch beyde Sterne gezogenen geraden Linie genau parallel war. Die auf den Kreisen des Instruments dann abgelesenen Declinationen und Stundenwinkel des Sterns nebst Azimuth der Axe, gaben nun die Data zur Berechnung des Winkels, den der Faden in seiner veränderten Lage mit dem Parallelkreise machte, d. i. den Winkel der Sterne mit diesem Parallelkreise. Die Vorschriften zur Berechnung solcher Beobachtungen kann man leicht entwickeln; man kann mehrere angeben, je nachdem man die bekannte Polhöhe, den wahren Stundenwinkel und die wahre Declination, mit einer der vom Instrumente abgelesenen Angaben verbindet. Am sichersten und bequemsten scheinen mir, wenn φ die Polhöhe, a der Winkel, um welchen man den Meridian des Instruments westlich vom wahren Meridian gedreht hat, t und t' die wahren und vom Instrumente abgelesenen westlichen Stundenwinkel, δ und δ' eben so die Declinationen bedeuten, folgende Formeln zu seyn:

$$\sin \tfrac{1}{2} x = \cos \varphi \sin \tfrac{1}{2} a$$

$$\cot y = \sin \varphi \tan \tfrac{1}{2} a$$

$$\sin s = \frac{\sin x . \sin (y + t)}{\cos \delta'} = \frac{\sin x . \sin (y - t')}{\cos \delta}$$

 s ist

Piazzi's Rectascension würde nach der Formel auf 1794, 86 und seine Declination auf 1795, 17 fallen, in welcher Zeit in der That die meisten dem Cataloge zum Grunde liegenden Beobachtungen gemacht wurden.

Die durch die angeführten Beobachtungen erwiesene eigene Bewegung der beyden Sterne läfst keinen Zweifel mehr übrig, dass sie *wirklich*, und nicht blos scheinbar, einen Doppelstern ausmachen. Eine Bewegung der Sterne um ihren gemeinschaftlichen Schwerpunct ist also nothwendig, wenn sie nicht zusammenfallen sollen. Die 6 Beobachtungen ihrer relativen Lage, die ich auf beyliegender Zeichnung dargestellt habe, zeigen in der That diese Bewegung. Allein es ist zu bedauern, dass sie zum Theil nicht in der Absicht angestellt wurden, die Lage der Sterne gegen einander mit grosser Genauigkeit dadurch festzusetzen; — nur beyläufig notirten *D'Agelet* und *Lalande* nach einzelnen Beobachtungen den Unterschied des kleinen Sterns, und es darf uns nicht wundern, hier kleine Unregelmäfsigkeiten zu finden, deren Vermeidung weit gröfsere Sorgfalt gefordert haben würde, als wirklich angewandt wurde. Gegen die Bestimmung von *Piazzi* kann man erinnern, dass die des kleinen Sterns auf wenigern Beobachtungen beruht, als die des grossen: also wahrscheinlich nicht gleichzeitig, und desshalb mit einem andern Reductionsfehler behaftet ist. Ohne Zweifel verdienen die drey Bestimmungen von *Bradley*, *Herschel* und *mir* das meiste Vertrauen; auch wei-

*) S. die am Ende dieses Heftes beygefügte Kupfertafel.

weisen sie den Sternen eine ziemlich regelmäsige Bewegung um einander an; allein sie sind doch nicht fein genug, um die Umlaufszeit und die übrigen Elemente der Bahn mit einiger Sicherheit jetzt schon angeben zu können. Offenbar zeigt sich dieses dadurch, dass die durch diese Beobachtungen gezogene Curve, ihre erhabene Seite dem grösseren Sterne zuwendet, welches unvereinbar mit der Bewegung in Kegelschnitten ist. Der einzige Schluss, den man mit einiger Sicherheit aus den Beobachtungen ziehen kann, ist, dass die Sterne, indem sie in ihren scheinbaren Ellipsen um den gemeinschaftlichen Schwerpunct, seit *Bradley's* Zeiten, der kleinen Axe zugerückt zu seyn scheinen, noch nicht über $\frac{1}{6}$ ihrer Bahn durchlaufen haben; woraus eine Umlaufszeit von mehr als 350 Jahren folgt.

Gelingt es uns, die jährliche Parallaxe dieses Sternenpaars zu beobachten, und aus ihren gegenseitigen Stellungen ihre mittlere Entfernung und Umlaufszeit zu erkennen; so würden wir daraus die Summe ihrer Massen berechnen können. Gäben uns die während einer langen Reihe von Jahren angestellten absoluten Beobachtungen beyder Sterne überdies den Punct zu erkennen, der zwischen beyden relativ ruhend ist, den Schwerpunct; so würden wir auch das Verhältniss der Massen, und damit die Massen selbst bestimmen können. Es ist daher sehr zu wünschen, dass die mit vortrefflichen Hülfsmitteln versehenen Astronomen, sich dieses merkwürdigen Sternenpaars mit Eifer annehmen, um dadurch diese interessanten Bestimmungen, die sehr zur Kenntniss des Sternen-Himmels beytragen würden, zu erhalten.

Es

Es scheint mir nicht unwahrscheinlich, dass wir schon nach einigen Decennien Data besitzen können, die Elemente der Bahn mit einiger Sicherheit zu bestimmen. Auch glaube ich, dass die jährliche Parallaxe *dieses* Sternenpaars sich unsern Beobachtungen nicht entziehen wird. Meine Gründe dafür sind folgende: die starke Bewegung macht eine verhältnissmässig geringe Entfernung wahrscheinlich; destomehr da die Richtung der Bewegung in die Gegend des Himmels fällt, in welche wahrscheinlich die Directionslinie der Sonnenbewegung trifft, also parallactisch zu seyn scheint, und, indem die Bewegung alsdann der Entfernung umgekehrt proportional ist, auf eine geringere Entfernung, als die der übrigen Sterne, deutet. Einen zweyten Grund gibt mir die Theorie der Bewegung in Kegelschnitten, nach welcher bekanntlich

$$\tau^2 . \mu = \left(\frac{a}{\pi}\right)^3$$

wenn τ die Umlaufszeit, in Sideral-Jahren ausgedrückt; μ die Summe der Massen; a den Winkel, unter welchem sich die halbe grosse Axe der Bahn uns darstellen würde, wenn sie senkrecht auf der Gesichtslinie stände; π die jährliche Parallaxe bedeuten. Wollte man es wagen, in der hieraus fliessenden Gleichung

$$\pi = \frac{a}{\tau^{\frac{2}{3}} . \mu^{\frac{1}{3}}}$$

$a = 35''$; $\tau = 400$ Jahr; und μ der Sonnenmasse gleich zu setzen; so würde man

$$\pi = 0,''46$$

erhalten.

erhalten. Das Maximum der Parallaxe in Rectascension ist für 61 Cygni 1,252 π, wenn man $\pi = 0,''46$ setzt $= 0,''58$, wodurch in den Gränzen ein Unterschied von 1,''16 entsteht; welchen *sehr sorgfältige* Beobachtungen allerdings schon verrathen können, obgleich der Stern zur Zeit des einen Maximums, den 4. May, nicht beobachtet werden kann, indem er bey Tage durch den Meridian geht. Ein geringerer Werth von μ und τ, und ein gröſserer von a, gibt eine gröſsere Parallaxe. Vielleicht darf man hoffen, die Parallaxe in der That gröſser zu finden; denn die geringe Helligkeit der Sterne, verbunden mit ihrer geringen Entfernung, scheint auf eine geringere Masse als die der meisten übrigen Sterne, und wahrscheinlich auch der Sonne zu deuten. Dieses freylich noch hypothetische Resultat, mag uns übrigens zeigen, wie wenig Hoffnung wir haben, an den helleren Sternen der Himmelskugel, die sich ungleich langsamer bewegen, und deshalb entfernter zu seyn scheinen, eine merkliche Parallaxe zu beobachten; meine Untersuchungen über diesen Gegenstand, wovon ich einige Resultate im XIX Bande der *M. C.* bekannt gemacht habe, stimmen vollkommen hiermit überein.

Vielleicht wäre es interessant, wenn ein mit sehr lichtstarken Meridian-Instrumenten versehener Beobachter, nicht nur die beyden Sterne, die der Gegenstand dieser Abhandlung sind, sondern auch viele kleinere sie umgebende, sorgfältig beobachtete; indem es nicht unmöglich ist, daſs auch diese zu dem Systeme gehören.

X.

X.

Untersuchungen über die Länge von München.

Von Herrn *Soldner* in München.

Von directen astronomischen Beobachtungen zur Bestimmung der Länge von München, ist mir weiter nichts bekannt, als die Beobachtung zweyer Sonnenfinsternisse, nämlich der von 1803 und 1806, durch den sel. Professor *Schiegg*.

Prof. *Schiegg* hat diese Beobachtungen selbst berechnet, und daraus die Länge des nördl. Frauenthurms in München, in Zeit von Paris gefunden:

36′ 56,″4	Sonnenfinsterniss von	1803
36 57, 8	- -	1806
36′ 57,″1	Mittel	

Indirecte Mittel die Länge von München zu bekommen, bietet das trigonometrische Netz dar. Denn es sind im Umfange von Baiern einige Orte astronomisch bestimmt; das Netz gibt die Längen-Differenzen zwischen diesen Orten und München, und man kann also die Länge von München bestimmen. Solche Orte sind: *Nürnberg*, *Ingolstadt* und *Dillingen*. Auch in Regensburg sind seit mehrern Jahren Sternbedeckungen u. s. w. beobachtet worden;

man findet sie zusammen gestellt in der *Mon. Corresp.* XXIII. Bd. S. 543, sie weichen aber so sehr von einander ab, dafs ich keinen Gebrauch davon machen kann.

1) *Nürnberg* (Festungsthurm). Die Länge dieser Stadt ist von dem ältern T. *Mayer* und *Doppelmayer* durch Sternbedeckungen bestimmt worden. Das Mittel aus zwey Angaben, welche ich vor mir habe, gibt die Länge 28° 44' 21" in Bogen. Nach dem trigonometrischen Netze ist die Längen-Differenz zwischen Nürnberg und München 29' 48"; also Länge von München 29° 14' 15".

2) *Ingolstadt* (Jesuitenthurm) Länge 29° 4' 45". Differenz zwischen Ingolstadt und München 9' 12", also Länge von München 29° 13' 57".

3) *Dillingen*. Diesen Ort und daraus den heil. Kreuzthurm in Donauwörth, hat *Ammann* bestimmt, (s. geographische Ortsbestimmungen in Schwaben). Indem ich *Ammann's* Rechnung nach genauern Datis wiederholt habe, habe ich gefunden, Länge von Donauwörth 28° 26' 29". Differenz zwischen Donauwörth und München 47' 58": also Länge von München 29° 14' 27".

Wir haben also aus diesen Vergleichungen

Aus	München		
Nürnberg	29°	14'	15"
Ingolstadt	29	13	57
Dillingen	29	14	27
	29°	14'	13" Mittel

Ein neues sehr schätzbares Mittel, die Länge von München zu bestimmen, gibt die neue Karte von Salz-

Salzburg. Auf dieser Karte sind mehrere trigonometrische Hauptpuncte, die zugleich Hauptpuncte unseres Netzes sind, angegeben. Die Längen dieser Puncte gründen sich auf die Länge von Wien, welches einer von denjenigen astronomischen Puncten ist, die unter allen in Europa am genauesten bestimmt sind.

Ich habe vermittelst unseres Netzes die geographischen Positionen einiger Hauptpuncte berechnet und sie auch aus der Karte entnommen, das Resultat zeigt folgende Zusammenstellung:

Namen der Orte	Karte		Rechnung		
	Polhöhe	Länge	Polhöhe	Längen-Diff. von Münch.	Länge von Münch.
	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
Schafberg	47 46 36	31 5 52	47 46 36	1 51 40	29 14 12
Hausrink	48 9 36	31 16 30	48 9 38	2 2 18	29 14 12
Pyramid. i. Gobernaus. Wald	48 6 5	30 58 32	48 6 6	1 44 19	29 14 13
Asten . . .	48 5 48	30 23 27	48 5 55	1 9 7	29 14 20

Die Polhöhe habe ich blos deſswegen hierher gesetzt, um zu sehen, ob die Bestimmungen des österreichischen Generalstabes ganz mit den unsrigen harmoniren. Die Übereinstimmung ist gewiss unerwartet und auf jeden Fall so genau, als man die Daten von der Karte abnehmen kann, nur der Punct Asten weicht etwas ab, er ist wahrscheinlich nicht mit der gehörigen Sorgfalt in die Karte eingetragen worden.

Nehmen wir nun die bisherigen Bestimmungen zusammen, so haben wir in Zeit von Paris

36′	56,″4	Sonnenfinsterniss 1803
36	57, 8	– – 1806
36	56, 9	aus Nürnberg, Ingolstadt etc.
36	56, 9	aus Wien
36′	57,″0	Mittel

Man hat also:

Länge des nördlichen Frauenthurms in München

36′ 57″ in Zeit von Paris

oder 29° 14′ 15″.

Was diese Länge von München noch weiter bestätigt, ist folgender Umstand: In der *Connaissance des tems* wird sie seit 1811 eben so angegeben, (vorher war sie 36′ 56″ angesetzt) und dabey bemerkt, dass sie durch Dreyecks-Verbindungen bestimmt worden sey. Diese Verbindung kann nun nicht anders, als von Paris her, wahrscheinlich durch die Schweiz gemacht worden seyn. Es geben also die trigonometrischen Bestimmungen, von Paris und Wien her, genau die nämliche Länge für München.

Aus dem obigen glaube ich den Schluss ziehen zu dürfen, dass die Länge von München eben so genau bestimmt ist, als die irgend einer der berühmtesten Sternwarten in Europa, denn nur wenige sind bis auf eine Zeit-Secunde genau.

Anmerkungen des Herausgebers.

Wenn in den Angaben der Länge von München bisher keine grosse Gewissheit war, so herrschte doch wenigstens keine grosse Verschiedenheit unter ihnen; und zufällig waren diese auch der Wahrheit sehr nahe. Schon vor 25 Jahren berechnete *Méchain* aus den *Cassini*'schen Dreyecken die Länge des Frauenthurms in Zeit östlich

von Paris	36'	56,"0	*M. C.* I B. S. 278
Hr. *Beigel* fand aus denselben Dreyecken	36	59, 3	*M. C.* VII. B. S. 401–519
Derselbe aus den Baier'schen Dreyecken	36	59, 3	
Derselbe aus Dreyecken mit Dillingen verbunden . .	36	57, 2	
Hr. *Ammann* aus seinen schwäbisch. Dreyecken	36	58, 0	*M. C.* I B. S. 518
Im Mittel	36'	57,"76	

und diese Länge kömmt auch wirklich der wahren sehr nahe.

Was die directen astronomischen Beobachtungen zur Bestimmung dieser Länge betrifft, so sind diese weder an der Zahl noch an der Güte hinreichend, um die Behauptung wagen zu dürfen, dass die Länge von München bis auf eine Zeit-Secunde genau bestimmt sey. Wäre dies wirklich der Fall, so wäre es kein anderer als ein Zufall, welcher noch zu erwarten steht.

Es sind nicht mehr als drey astronomische Beobachtungen bekannt, welche uns die Länge von München

chen geben können, und diese sind blos Sonnen-Finsternisse; bekanntlich nicht die sichersten Beobachtungen zu Längenbestimmungen. Denn es ist eine unbezweifelte Sache, daſs diese Gattung von Beobachtungen ihrer Beschaffenheit nach, keinen so hohen Grad von Gewiſsheit gewähren, als die der Sternbedeckungen vom Monde. Die Astronomen, wenn sie das arithmetische Mittel aus mehrern Längen nehmen, geben jenen, welche sie aus Sonnenfinsternissen erhalten, nur die Hälfte der Zuverlässigkeit, welche sie den Resultaten aus Sternbedeckungen einräumen. (*A. G. E.* I B. S. 62) Aber in München ist unseres Wissens noch keine einzige Sternbedeckung beobachtet worden. Selbst unter den drey oberwähnten in München beobachteten Sonnenfinsternissen, ist eine davon *zweifelhaft*, die andere *unbrauchbar*; es bleibt demnach nur die dritte übrig, von deren Güte wir nichts wissen, da Herr *Soldner* das von dem seel Prof. *Schiegg* berechnete Längen-Resultat nur historisch nicht astronomisch anführt.

Die erste Sonnenfinsterniſs wurde vom Prof. *Schiegg* den 17. Aug. 1803 beobachtet. Die Angaben dieser Beobachtung kommen im X. Bande der *M. C.* S. 287 vor. Allein *Schiegg* sagt dabey, daſs er dieser Beobachtung selbst nicht den gröſsten Werth beylegen könne, weil er aus Mangel der Instrumente die Zeit nicht genau bestimmen konnte, auch wäre das Fernrohr, dessen er sich dabey bedient hätte, sehr mittelmäſsig gewesen. "*Mehr aus Zufall*, sagt er in seinem am angezeigten Orte abgedruckten Schreiben, "*als durch eine vollkommene Beobachtung mag*

"*die-*

diesem Resultat der Wahrheit sehr nahe kommen."
Indessen berechnete Hr. *Triesnecker* daraus die Länge von München . . . . 36′ 57,″6
Hr. Prof. *Wurm* (*M. C.*) XII B. S. 352) . 36 58. 4

Im Mittel 36′ 58,″0

Die zweyte Sonnenfinsterniss beobachtete Prof. *Schiegg* den 11. Febr. 1804. Prof. *Wurm* berechnete hieraus die Länge von München 37′ 36,″1; ein Resultat, welches zu sehr von allen übrigen Angaben abweicht, als dass man es nicht sogleich verwerfen sollte. Auch wird diese Beobachtung als unsicher angegeben, weil die Zeitbestimmung sehr unzuverlässig war, und erst nach Verlauf von mehreren Wochen im Monat März nachgeholt werden musste. (*M. C.* XII B. S. 355).

Die dritte Beobachtung der Sonnenfinsterniss ist die vom 16. Junius 1806, von welcher Hr. *Soldner* nur blos das vom Prof. *Schiegg* berechnete Resultat der Münchner Länge 36′ 57,″8 anführt. Die astronomischen Angaben der Beobachtung selbst kommen im XIV Bande der *M. C.* S. 274 vor.

Noch muss bemerkt werden, dass diese Beobachtungen nicht an einem und demselben, sondern an zwey ganz verschiedenen Orten gemacht worden sind. Die Beobachtung vom J. 1803 wurde auf einer Interims-Sternwarte angestellt, welche 142,3 Toisen westlich vom Meridian des Frauenthurms lag; folglich muss von der Länge 0,″6 in Zeit abgezogen werden, um sie auf den Frauenthurm zu reduciren.

Die

Die Sonnenfinsterniſs vom J. 1806 wurde auſserhalb der Stadt an einem Orte beobachtet, welcher 203 Toiſen öſtlich vom Meridian des Frauenthurms abſteht; demnach muſs zu der hieraus abgeleiteten Länge 0,"9 in Zeit hinzugeſetzt werden, wenn man ſie auf den Frauenthurm bringen will. Nach Hrn. *Soldners* Angabe ſcheinen ſich die *Schiegg*'ſchen Reſultate ſchon auf den Frauenthurm zu beziehen, aber es iſt gewiſs, daſs *Triesnecker* und *Wurm* dieſe Reduction nicht unternommen haben, daher muſs von ihrem mittlern Reſultat 36′ 58,"0 noch 0,"6 abgezogen werden, und da erhalten wir für die Länge

des Frauenthurms aus der Beobb. 1803	36′	57,"4
Dieſelbe nach *Schiegg's* Berechnung . .	36	56, 4
Dieſelbe aus der Sonnenfinſterniſs 1806 nach *Schiegg's* Berechnung	36	57, 8
Im Mittel	36′	57,"2

Man mag alſo immerhin 36′ 57" für die wahre Münchner Länge des Frauenthurms gelten laſſen, aber aſtronomiſch beſtimmt und beſtätigt iſt ſolche keineswegs, und macht daher den Wunſch nicht entbehrlich, daſs doch einmal auch Sternbedeckungen vom Monde in München beobachtet werden mögen.

Eine Beſtätigung der Münchner Länge will Herr *Soldner* in der *Connaiſſ. des tems* vom J. 1811 finden, weil ſie daſelbſt eben ſo, wie er ſie ausmittelt angegeben wird. Er vermuthet, daſs dieſe Beſtimmung mittelſt einer Dreyecks Verbindung durch die Schweiz gemacht worden ſey, allein Hr. *Soldner* hält ſich hier an einen ſehr ſchlechten Gewährsmann, denn

er

er läſst ihn im gegenwärtigen Jahrgange 1812 ſchon wieder im Stiche, und ſetzt, die Münchner Länge auf 37′ 0″, auch mit einem Δ bezeichnet.

Viele Leute, und ſelbſt Aſtronomen haben die Meinung, als ob das Längen- und Breiten-Verzeichniſs in den Jahrgängen der *Conn. des tems* mit groſser Sorgfalt und mit vieler Critik geſammelt werde. Was ſie in dieſem Glauben noch mehr beſtärkt, ſind die wiederholten Verſicherungen, daſs man dieſes Verzeichniſs jährlich vervollkommnet und bereichert, beſonders was die Poſitionen der Sternwarten betrifft. (*Conn. d. t.* 1812 p. 168.). Allein leider iſt dies nicht der Fall, ſondern dies Verzeichniſs wird vielmehr mit einer groſsen Sorgloſigkeit zuſammengetragen, und mit einer noch gröſsern Nachläſſigkeit gedruckt. Nicht ſowohl um dieſen Satz zu beweiſen, als um Aſtronomen vor den Irrthümern, die da vorkommen, zu verwahren, ſetzen wir hier, da ſich die Gelegenheit dazu darbietet, ein kleines Sünden-Regiſter her (welches vielen groſs genug vorkommen wird). Aber *alle* Fehler anzuzeigen, da müſsten wir ein ganz neues Verzeichniſs verfertigen!

Wir haben den Jahrgang vom gegenwärtigen (1812) Jahre vor uns liegen. In der Einleitung zu dieſem Verzeichniſſe wird verſichert, man habe die Poſitionen vieler Städte von neuem berechnet, und unter dieſen wird Eiſenburg (*Eiſenberg*) und Reichembach (*Reichenbach*) genannt. Hiernach ſollte man erwarten, die Lage dieſer beyden Städte im Verzeichniſſe zu finden, allein vergebens wird man ſie darin ſuchen. Die Lagen der Sternwarten ſollten

am

am sorgfältigsten angegeben seyn, allein man sehe hier die Breiten-Fehler:

Berlin + 28". Bologna + 18". Cracau — 14". Cremsmünster — 7". Florenz + 11". Göttingen —13". Mailand + 3". Montpellier — 13". Padua + 22". Palermo — 1". Pisa + 4". Turin — 8". Tyrnau — 25". Die Fehler in der Länge bey Florenz + 48" in Zeit bey Genova + 23" .... Diese Correctionen sind so zu verstehen, dass wenn man sie mit ihren Zeichen an die Angaben der *Conn. d. t.* anbringt, so kommen die wahren Längen und Breiten zum Vorschein.

Billig sollte man erwarten, dass doch wenigstens die Lage der französischen Städte, besonders jener, durch welche die Gradmessung des Pariser Meridians so oft geführt worden, richtig angesetzt seyn werden, allein auch hier zeigen sich sehr nahmhafte Fehler.

	Fehler in	
	Breite	Länge in Zeit
Agde . . .	— 3"	.
Albi	+ 10	.
Amiens . .	— 2	.
Beziers . .	+ 8	+ 1"
Bourges .	+ 5	+ 3
Brescou . .	— 17	— 13
Carcassonne	+ 9	.
Cette . . .	— 31	.
Dunkerque	— 1	.
Fells (chat.)	+ 4	.
Girone . .	+ 1	+ 2
Lyon . . .	+ 6	.
Mataro . .	— 4	.
Montpellier	— 13	.
Narbonne	+ 24	+ 1
Nismes . .	— 19	+ 3
Orleans . .	+ 3	.
Perpignan	+ 16	— 4
Rhodez .	+ 8	.

An Druckfehlern fehlt es gleichfalls nicht; bey Brescou statt Länge 1° 9′ 53″ E soll seyn 1° 6′ 53″. Gap wird unter 47° der Breite gesetzt, soll 44° seyn. Léon (Isle de) Länge in Zeit 8U 34′ 9″ soll seyn 0U 34′ 9″. Agria und Erlau kommen unter diesen beyden Namen um eine Kleinigkeit verschieden vor, es ist aber eine und dieselbe Stadt; Agria ist der lateinische, Erlau der deutsche Nahme; die richtige Lage der Stadt kommt bey Erlau vor. So ist Casan und Kasan als zwey verschiedene Städte angegeben. Die Insel Cabrera wird auf die Insel Majorca gesetzt. Abo, Dorpat und Mittau werden nach Rufsland versetzt. Schmalkalden, Coburg und Meiningen nach Sachsen gebracht. Gera liegt in Böhmen, Inspruck in Baiern. Gratz, Klagenfurth, Schwats, Altdorff, Cilley, Eisgärn, in Österreich, und Wittenberg liegt mitten in Preussen.

Man sieht hiernach, dass das Längen- und Breiten-Verzeichniss in der *Conn. des tems*, gegenwärtig nichtsweniger als für zuverlässig und classisch gelten kann; es war einst so, aber zur Zeit, als der genaue und fleissige *Méchain* Herausgeber davon war.

XI.

XI.

Verzeichniss
von
zwey und achtzig geographischen Längen
nach astronomischer Bestimmung,
sammt
beygefügten Breiten.

Vom Professor *Wurm* in Stuttgardt.

Dieses Verzeichniss ist als eine Erweiterung, und zum Theil als Verbesserung eines ähnlichen anzusehen, in welchem ich in der *Monatl. Corresp.* II. B. meine damaligen Längenberechnungen zusammengezogen habe. Auch das gegenwärtige begreift die zur Bequemlichkeit beym Nachschlagen für Geographen gesammelten Resultate der in der 5 bis 10. Fortsetzung, *Mon. Corresp.* VII. VIII. XII. XIV. und XIII. Band, von mir mitgetheilten Berechnungen der Länge einzelner Orte aus Sonnenfinsternissen und Sternbedeckungen. Ausser verschiedenen neuen Orten wird man auch mehrere der ältern, schon im vorigen Verzeichniss angeführten, Orte antreffen, deren Länge ich hier, nach einer neuen Revision und mit Zuziehung weiterer Beobachtungen, etwas genauer, als zuvor, bestimmt zu haben glaube. Zwar ist die astronomische Geographie keinen solchen Veränderungen und immerwährenden Abwechselungen

unterworfen, wie seit einiger Zeit die politische; menschliche Willkühr hat auf die erstere keinen Einfluss; aber doch ist die astronomische *Bestimmungsart* für Länge und Breite der Örter einer beständigen, stufenweise fortschreitenden, Verbesserung fähig, und *definitif bestimmte* Längen und Breiten gibt es wohl nur für äusserst wenige Puncte des Erdbodens; Beweise davon enthält selbst das hier gelieferte Verzeichniss. Auch bedarf es keiner besondern Erinnerung, dass Längen dieses Verzeichnisses, welche nur auf eine oder auf sehr wenige Beobachtungen sich gründen, einen blos beschränkten Grad von Zuverlässigkeit haben; vieles kommt freylich dabey auf die Genauigkeit einzelner Beobachtungen und auf andere zufällige Umstände an. Einer Sonnenfinsterniss oder einem Mercurs-Durchgang habe ich, bey Ziehung des Mittels für die geographische Länge, nur die Hälfte des Werths von einer Sternbedeckung zugestanden. Den Längen fügte ich noch die Breiten, soweit es mir möglich war, nach den neuesten Beobachtungen, bey.

Abo.

Jupiters Bedeck. 29 Dec. 1751 + 1St. 19′ 59,″9
östlich in Zeit von Paris.
Länge (von Ferro) 39° 59′ 58″. Breite 60° 27′ 7″

Aix (Kirche St. Jean.)

Plejad.	7 Febr.	1805,	Maja	+	12′	23,″3
—	—	—	Merope		12	23, 6
—	—	—	Alcyone		12	32, 6
—	—	—	Plejone		12	32, 2
			Mittel	+	12′	27, 9

Länge 23° 6′ 59″. Breite 43° 31′ 32″.

Alexan

Alexandria (in Aegypten.)

Antares, 27 Aug. 1800 . . . . . + 1St. 50' 33,"0
Länge 47° 38' 15". Breite 31° 11' 28".

Altstedt.

Spica, 30 März 1801 . . . . + 36' 13,"6
Länge 29° 3' 24". Breite 51° 24' 16".

Amsterdam (Felix Meritis).

Spica, 30 März 1801	+ 10'	10,"2
Plejad. 5 Apr. 1802, Celäno	10	8, 3
— — — Electra	10	10, 8
— — — Maja	10	9, 8
♌ Löwe, 2 April 1803	10	11, 1
Mercurs Durchg. 9 Nov. 1802	10	11, 0
Mittel	+ 10'	10,"1

Länge 22° 32' 31". Breite 52° 22' 13".

Bauzen.

Mercurs-Durchgang 7 Mai 1799 . . .	+ 48'	21,"8
η Jungfrau 5 Mai 1800	48	20, 6
Sonnenfinsterniſs 17 Aug. 1803 . . .	48	14, 1
Mittel	+ 48'	19,"3

Länge 32° 4' 50". Breite 51° 10' 35".

Basel.

β Steinbock, 5 Oct. 1753 . . . . . . + 21' 1,"0
Länge 25° 15' 15". Breite 47° 33' 36".

Ber-

Berlin.

Mercurs-Durchgang 7 Mai 1799 . . .	+	44′	9,″5
Sonnenfinsterniſs 5 Sept. 1793		44	6, 2
— — 27 Aug. 1802		44	13, 1
— — 17 Aug. 1803		44	4, 8
α Jungfrau 5 Mai 1800		44	14, 6
Plejaden 5 Apr. 1802, Celäno . . .		44	10, 0
— — — Electra		44	13, 3
— — — Alcyone		44	8, 3
ν Löwe, 2 Apr. 1803		44	14, 3
α Widder, 9 Aug. 1803		44	8, 1
Mittel	+	44′	10,″7

Länge 31° 2′ 40″. Breite 52° 31′ 44″.

Blaubeuern.

Mercurs-Durchgang 9 Nov. 1802 . . + 29′ 54,″1

Länge 27° 28′ 32″. Breite 48° 24′ 52″.

Braunschweig.

Mercurs-Durchgang 9 Nov. 1802 . .	+	32′	34,″4
α Widder, 9 Aug. 1803		32	47, 6
Mittel	+	32′	43,″2

Länge 28° 10′ 48″. Breite 52° 15′ 40″.

Bremen (St. Ansgarius).

1 υ Stier, 6 Mai 1799	+	25′	56,″3
η Jungfrau, 5 Mai 1800		25	48, 1
Plejaden 5 Apr. 1802, Celäno . . .		25	51, 5
Mercurs-Durchgang 7 Mai 1799 . .		25	50, 9
— — — 9 Nov. 1802 . .		25	53, 8
Mittel	+	25′	52,″1

Länge 26° 28′ 2″. Breite 53° 4′ 50″.

Bresl-

Bresslau.

γ Stier, 11 Jan. 1794	+ 58'	42,"6	
Aldebaran 14 Sept. 1794	58	49, 6	
φ Schütze, 31 Mai 1798	58	46, 7	
Sonnenfinsterniss 3 April 1791	58	53, 6	
Mittel	+ 58	47,"3	

Länge 34° 41' 50". Breite 51° 6' 30".

Callao (in Südamerica).

Mercurs-Durchg. 9 Nov. 1802 — 5^St. 18' 10,'5 westl. v. Paris

Länge 300° 27' 22". Breite 12° 3' 42" südl.

Carlsburg (in Siebenbürgen.)

φ Schütze, 21 Aug. 1798	+ 1^St.	24'	57,"0
Mercurs-Durchg. 7 Maj 1799	1	24	52, 4
Sonnenfinst. 11 Febr. 1804	1	25	11, 9
	+ 1^St.	24'	59,"6

Länge 41° 14' 54". Breite 46° 4' 21".

Carthagena.

Sonnenfinsterniss 11 Febr. 1804 — 13' 28,"1 westl.

Länge 16° 37' 58". Breite 37° 53' 40".

Celle.

η Jungfrau, 5 Mai 1800	+ 30'	57,"5
Spica, 30 März 1801	31	2, 5
Plejaden 5 Apr. 1802, Electra	30	57, 2
— — — Alcyone	30	56, 0
ν Löwe, 2 April 1803	30	57, 6
Mercurs-Durchg. 9 Nov. 1802	30	57, 9
Mittel	+ 30'	58,"1

Länge 27° 44' 31". Breite 52° 37' 50".

Copen-

Copenhagen.

Mercurs-Durchg. 9 Nov. 1802		+ 49'	57,"5
Plejaden 5 April 1802, Celäno		41	0, 6
— — — Electra		41	0, 8
Sonnenfinsterniſs 17 Aug. 1803		41	2, 8
	Mittel	+ 41'	0,"5

Länge 30° 15' 7". Breite 55° 41'. 4".

Cracau.

φ Schütze, 31 Mai 1798		+ $1^{St.}$	10'	23,"0
τ Stier, 27 Octbr. 1798		1	10	31, 7
2 τ Waſſermann, 13 Dec. 1798		1	10	29, 3
Venus, 23 Nov. 1799		1	10	27, 0
η Jungfrau, 5 Mai 1800		1	10	27, 2
	Mittel	+ $1^{St.}$	10'	27,"6

Länge 37° 36' 54". Breite 50° 3' 40".

Danzig.

Sonnenfinsterniſs, 5 Sept. 1793		+ $1^{St.}$	5'	4,"7
ε Zwillinge, 8 Aug. 1798		1	5	11, 3
Mercurs-Durchgang 7 Mai 1799		1	5	11, 5
Spica, 30 März 1801		1	5	11, 6
Spica, 24 Mai 1801		1	5	16, 4
ε Widder, 9 Aug. 1803		1	5	9, 0
	Mittel	$1^{St.}$	5'	11,"3

Länge 36° 17' 50". Breite 54° 20' 48".

Darmſtadt.

Mercurs-Durchg. 7 Mai 1799 . . . + 24' 58,"3

Länge 26° 14' 34". Breite 49° 56' 24".

Dubi-

Dubitza (in Croatien).

Mercurs-Durchgang 7 Mai 1799 . . . + 57' 42,"3
Länge 34° 27' 35". Breite 45° 11' 28".

Eisgarn (in Niederösterreich).

φ Schütze, 31 Mai 1798 . . . . + 50' 38,"9
Länge 32° 39' 43". Breite 48° 54' 1".

Elberfeld.

Sonnenfinsterniss 17 Aug. 1803 . . . + 16' 47,"9
Länge 24' 11' 58". Breite 51° 14' 51".

Fez.

Sonnenfinsterniss 11 Febr. 1804 — 29' 26,"4 westl.
Länge 12° 38' 26". Breite 34° 6' 3".

Fiume.

μ Fische, 13 Jan. 1799 . . . . + 48' 24,"5
Länge 32° 6' 7". Breite 45° 20' 10".

Florenz.

Spica, 30 März 1801 . . . . + 35' 42,"4
— 24 Mai 1801 . . . . . . 35 42, 4

Mittel + 35' 42,"4
Länge 28° 55' 34". Breite 43° 46' 41".

Georgtown (in Nordamerica).

Sonnenfinsterniss 3 Apr. 1791 — 5St. 18' 0,"2 westl.
Länge 300° 29' 57". Breite 38° 55' 0".

Gothenburg.

Sonnenfinsterniss 13 Mai 1733 . . . + 38' 25,"0
Länge 29° 36' 15". Breite 57° 42' 0".

Güt-

Günthersberg (in Böhmen).

Sonnenfinsterniſs 17 Aug. 1803	+ 44′ 26,″4
Widder, 9 Aug. 1803	44 26, 5
Mittel	+ 44′ 26, 5

Länge 31° 6′ 37″. Breite 49° 9′ 37″.

Hamburg, (Michaels Thurm).

Jungfrau, 5 Mai 1800	+ 30′ 34,″1
Plejaden, 5 Apr. 1802, Celäno . . .	30 32, 3
— — — — Electra . . .	30 34, 2
Löwe, 2 April 1803	30 27, 4
Aldebaran 18 Sept. 1810	30 29, 1
Sonnenfinsterniſs 17 Aug. 1803 . . .	30 29, 5
Mittel	+ 30′ 31,″2

Länge 27° 37′ 48″. Breite 53° 33′ 0″.

Harderwyck.

Sonnenfinsterniſs 17 Aug. 1803 . . . . + 13′ 32,″6

Länge 23° 23′ 9″. Breite 52° 34′ 0″.

Hannover.

Aldebaran 11 Aug. 1773 . . . . . . + 29′ 41,″3

Länge 27° 25′ 19″. Breite 52° 22′ 22″.

Hernösand.

Jupiter, 29 Dec. 1751	+ 1St. 2′ 6,″7
Sonnenfinsterniſs, 25 Oct. 1753 . .	1 2 9, 7
Mittel	+ 1St. 2′ 7,″7

Länge 35° 31′ 55″. Breite 62° 38′ 0″.

Hyères.

Antares, 20 März 1805 . . . . . . + 15′ 20,″8

Länge 23° 50′ 12″. Breite 43° 7′ 12″.

Kra-

Krageroë (in Norwegen).

Sonnenfinsterniss, 24. Jun. 1797 . . . + 28′ 25,″8
Länge 27° 6′ 27″. Breite 58° 51′ 55″.

Kyffhäuserberg.

Sonnenfinsterniss, 17 Aug. 1803 . . + 35′ 36,″9
Länge 28° 54′ 13″. Breite 51° 24′ 59″.

Laibstatt.

Venus 23 Nov. 1799 . . . . + 35′ 45,″4
Länge 28° 56′ 19″. Breite 49° 8′ 30,″.

Leipzig.

1 υ Stier, 6 Mai 1799	+ 40′	9,″0
Venus, 23 Nov. 1799	40	6, 9
η Jungfrau 5 Mai 1800	40	10, 3
ε Widder, 9 Aug, 1803	40	6, 1
Mercurs-Durchgang 9 Nov. 1802 . .	40	10, 4
Sonnenfinsterniss 17 Aug. 1803	40	4, 3
Mittel	+ 40′	7,″9

Länge 30° 1′ 58″. Breite 51° 20′ 44″.

Isla de Leon.

Sonnenfinsterniss 17 Aug. 1803 . .	— 34′	12,″6
— — 11 Febr. 1804	33	52, 8
Antares 20 März 1895 . . .	34	15, 5
Mittel	— 34′	9,″8 westl.

Länge 11° 27′ 33″. Breite 36° 27′ 45″.

Leyden.

η Jungfrau 5 Mai 1800 . . . . + 8′ 26,″9
Länge 22° 6′ 43″. Breite 52° 9′ 30″.

Lilien.

Lilienthal.

Jupiter, 7 April 1792	+ 26′ 17,″2
1 und 2 δ Stier, 14 März 1796	26 9, 0
τ Stier, 27 Oct. 1798	26 23, 0
1 τ Waſſermann, 13 Dec. 1798	26 32, 0
2 τ Waſſermann — — —	26 22, 9
1 υ Stier, 6 Mai 1799	26 31, 0
η Jungfrau 5 Mai 1800	26 13, 2
Spica, 30. März 1801	26 20, 5
Mercurs-Durchgang 9 Nov. 1802 . . .	26 14, 0
Sonnenfinſterniſs, 17 Aug. 1803 . . .	26 20, 4
Mittel	+ 26′ 20,″7

Länge 26° 35′ 10″. Breite 53° 8′ 28″.

Liſsabon, (Colleg. dos Nobres).

Mittel aus 7 Beob. (*M. C.* VIII. B. S. 393) — 45′ 54,″5 weſtl.
Länge 8° 31′ 23″. Breite 38° 42′ 58″

Madrid.

Mercurs-Durchgang 7 Mai 1799	— 24′ 7,″8
Spica, 24 Mai 1801	24 10, 5
Mittel	— 24′ 9,″6 weſtl.

Länge 13° 57′ 36″ Breite 40° 25′ 18″

Magdeburg.

ε Widder, 9 Aug. 1803	+ 37′ 14,″9

Länge 29° 18′ 44″ Breite 52° 8′ 4″.

Mannheim.

Jupiter, 7 April 1792	+ 24′ 30,″7
Aldebaran, 18 Sept. 1810	24 32, 0
Mittel	+ 24′ 31,″4

Länge 26° 7′ 51″ Breite 49° 29′ 13″

Mar-

Marseille.

Plejaden 7 Febr. 1805, Alcyone	+ 12′	6,″8
Antares, 20 März 1805	12	9, 8
Aldebaran 18 Sept. 1810	12	7, 5
Mittel aus 10 ältern Beob. (*M. C.* VIII B.)	12	7, 1
Mittel	+ 12′	7,″6

Länge 23° 1′ 54″. Breite 43° 17′ 50″.

Mayland.

Spica, 30 März 1801	+ 27′	24,″7
— 24 Mai 1801	27	26, 4
Sonnenfinsternifs 24 Jun. 1778 . . .	27	27, 1
— — 5 Sept. 1793	27	27, 7
— — 27 Aug. 1802 . . .	27	27, 8
Mittel	+ 27′	26,″3

Länge 26° 51′ 34″. Breite 45° 28′ 2″.

Mietau.

Sonnenfinsternifs 5 Sept. 1793 . .	+ 1St.	25′	34,″1
— — 27 Aug. 1802 . .	1	25	28, 7
— — 17 Aug. 1803 . .	1	25	30, 4
— — 11 Febr. 1804 . .	1	25	26, 1
Mittel	+ 1St.	25′	29,″8

Länge 41° 22′ 27″. Breite 56° 39′ 6″.

Middelburg.

Spica, 24 Mai 1801 . . . . + 4′ 55,″1

Länge 21° 13′ 45″. Breite 51° 30′ 3″.

München.

Sonnenfinsternifs, 17 Aug. 1803 . . + 36′ 58,″1

Länge 29° 14′ 31″. Breite 48° 8′ 20″.

Nea-

Neapel, (Königl. Museum.)

Sonnenfinsterniss, 27 Aug. 1802	+ 47′	48,″8
— — 17 Aug. 1803	47	40, 6
— — 11 Febr. 1804 . . .	47	32, 9
Mittel aus 7 ältern Beob. (*M. C.* VII. B.)	47	41, 6
Mittel	+ 47′	41,″4

Länge 31° 55′ 21″. Breite 40° 51′ 5″.

Nürnberg.

Sonnenfinsterniss, 17 Aug. 1803	+ 33′	18,″0

Länge 28° 19′ 30″. Breite 49° 26′ 55″.

Padua.

Spica, 24 Mai 1801 , ...	+ 38′	16,″2
Sonnenfinsterniss 27 Aug. 1802 . . .	38	4, 2
— — 17 Aug. 1803 . . .	38	11, 8
Mittel	+ 38′	12,″1

Länge 29° 33′ 1″. Breite. 45° 23′ 40″.

Palermo.

1[1] Waage, 4 Sept. 1799	+ 44′	8,″8
Spica, 24 Mai 1801	44	3, 3
Sonnenfinsterniss 5 Sept. 1793 . . .	44	5, 1
— — 17 Aug. 1803	44	7, 2
Mittel	+ 44′	6,″1

Länge 31° 1′ 32″. Breite 38° 6′ 44″.

Palma, (Insel Majorca).

Sonnenfinsterniss 17 Aug. 1803	+ 0′	38,″4
— 11 Feb. 1804 (v. *Méchain* beob.)	1	8, 6
Mittel	+ 1′	8,″6

Länge 20° 17′ 9″. Breite 39° 34′ 4″.

Peters.

St. Petersburg.

1 δ Stier, 14 März 1796	+	1St.	51'	51,"1
δ Zwillinge. 8 Aug. 1798 . . .		1	52	1, 8
Sonnenfinst. 27 Aug. 1802 . . .		1	51	57, 5
— — 17 Aug. 1803 . . .		1	51	51, 7
— — 11 Febr. 1804 . . .		1	51	57, 3
Mittel		1St.	51'	56,"0

Länge 47° 59' 0". Breite 59° 56' 23".

Poloszk.

Sonnenfinsterniſs 11 Febr. 1804 . + 1St. 45' 36,"1

Länge 46° 24' 1". Breite 55° 28' 56".

Porquèrolles (südl. Frankr.)

Antares, 20 März 1805 . . . . . . + 15' 28,"0

Länge 23° 52' 0". Breite 42° 59' 48".

Porto Rico (America.)

Aldebaran. 21. Oct. 1793 . . . — 4St. 34' 7,"6 westl.

Länge 311° 28' 6". Breite 18° 28' 43" nördl.

Prag.

1 und 2 δ Stier, 14 März 1796 . . .	+	48'	21,"0
δ Jungfrau 22 Febr. 1799		48	21, 5
1 υ Stier, 6 Mai 1799		48	23, 3
η Jungfrau, 5 Mai 1800		48	18, 4
Spica, 30 März 1801		48	22, 3
— 24 Mai 1801		48	21, 8
Mercurs-Durchgang, 7 Mai 1799 . .		48	19, 8
— — — 9 Nov. 1802 . .		48	17, 8
Sonnenfinsterniſs 17 Aug. 1803 . . .		48	17, 3
Mittel	+	48'	20,"7

Länge 32° 5' 10". Breite 50° 5' 18".

Qued-

Quedlinburg.

Sonnenfinsternifs 17 Aug. 1803	+ 35′	46,″5	
— — 11 Feb. 1804	35	14, 1	
Mercurs-Durchgang 9 Nov. 1802 . . .	35	25, 7	
Mittel	+ 35′	28,″8	

Länge 28° 52′ 12″. Breite 51° 47′ 32″.

Regensburg.

Mittel aus 11 Beobb. (S. 10 Fortfetz.) . . + 38′ 52,″0
Länge 29° 43′ 0″ Breite 49° 0′ 53″

Reichenbach (in Schlesien).

Mercurs-Durchgang 7 Mai 1799 . . . + 57′ 22,″6
Länge 34° 20′ 39″. Breite 50° 44′ 7″.

Reval.

Sonnenfinsternifs 17 Aug. 1803 . . . + 1St. 29′ 44,″9
Länge 42° 26′ 13″ Breite 59° 26′ 29″.

Rom.

Sonnenfinsternifs 27 Aug. 1802	+ 40′	32,″6
— — 11 Febr. 1804	40	34, 9
— — 24 Jun. 1778	40	26, 8
Mittel	+ 40′	31,″4

Länge 30° 7′ 51″. Breite 41° 54′ 1″.

Rot (in Baiern.)

Mittel aus 5 Beob. (*M. C.* VIII B.) . . .	+ 39′	14,″4
Sonnenfinsternifs 27 Aug. 1802 . . .	39	3, 9
Mittel	+ 39′	12,″5

Länge 29° 48′ 7″. Breite 47° 59′ 24″.

San-

Santonna, (in Nord-Spanien.)

Antares, 20 März 1805 . . . . — 23′ 22,″6 westl.
Länge 14° 9′ 21″. Breite 43° 26′ 50″.

Schweidnitz.

Spica, 24 Mai 1801	+ 56′	20,″8
δ Fische, 10 Oct. 1802	56	24, 4
ν Löwe, 2 April 1803	56	38, 7
Mittel	+ 56′	28,″0

Länge 34° 7′ 0″. Breite 50° 50′ 37″.

Stade.

Aldebaran 11 Aug. 1773 . . . . . . + 28′ 31,″1
Länge 27° 7′ 46″. Breite 53° 36′ 5″.

Tanger, (in Africa.)

Sonnenfinsterniss 17 April 1803 — 33′ 14,″7 westl.
Länge 11° 41′ 20″. Breite 35° 46 30″.

Tornea.

Jupiter, 29 Dec. 1751 . . . . + 1St. 27′ 4,″3
Länge 41° 46′ 4″. Breite 65° 50′ 51″.

Tortosa, (Kathedr. Kirche.)

Sonnenfinsterniss, 17 Aug. 1803 . . . . . — 7′ 14,″5
Länge 18° 11′ 23″. Breite 40° 48′ 46″.

Tunis.

Sonnenfinsterniss 24 Jun. 1778 . . . . + 31′ 7,″2
Länge 27° 46′ 48″. Breite 36° 37′ 0″.

Utrecht.

Mercurs-Durchgang 7 Mai 1799 . . .	+ 11′	8,″9
Venus, 23 Nov. 1799	11	8, 4
η Jungfrau 5 Mai 1800	11	3, 2
Sonnenfinsterniss 17 Aug. 1803	11	6, 1
Mittel	+ 11′	6,″4

Länge 22° 46′ 36″. Breite 52° 5′ 14″.

Valencia, (Cathedral-Kirche.)

Sonnenfinsterniss 17 Aug. 1803 — 11′ 4,″0 westl.
Länge 17° 14′ 0″. Breite 39° 28′ 45″.

Viviers.

1 δ Stier, 14 März 1796	+ 9′	20,″0
φ Schütze, 21 Aug. 1798	9	22, 3
δ Scorp. 25 Febr. 1799	9	28, 0
1² Waage, 4 Sept. 1799	9	20, 3
Alcyone, 7 Febr. 1805	9	26, 8
Sonnenfinsterniss 27 Aug. 1802 . . .	9	16, 5
— — 17 Aug. 1803 . . .	9	29, 3
Mittel	+ 9′	23,″4

Länge 22° 20′ 51″. Breite 44° 28′ 55″.

Washington, (Nordamerica.)

Aldebaran. 21. Jan. 1793 . — 5St. 17′ 16,″0 westl.
Länge 300° 41′ 0″. Breite 38° 52′ 40″.

Weimar.

Aldebaran 18 Sept. 1810 . . . . + 35′ 58,″9
Länge 28° 59′ 43″. Breite 50° 59′ 14″.

Wei-

Weissenstein, (bey Cassel.)

Sonnenfinsterniss 17 Aug. 1803 . . . + 28′ 13,″6
Länge 27° 3′ 24″. Breite 51° 19′ 22″.

Wettin, (bey Halle.)

τ Stier, 27 Oct. 1798	+ 38′ 9,″7
Venus, 23 Nov. 1799	38 8, 9
η Jungfrau, 5 Mai 1800	38 12, 9
Spica, 30 März 1801	38 12, 2
Mittel	+ 38′ 10,″9

Länge 29° 32′ 43″. Breite 51° 35′ 26,″.

Wiborg.

Sonnenfinsterniss 17 Aug. 1803 . . + 1St. 46′ 59,″7
Länge 46° 44′ 55″. Breite 60° 37′ 0″.

Wilna.

Aldebaran 11 Aug. 1773	+ 1St. 31′ 48,″8
Antares, 27 Aug. 1800	1 31′ 51,″3
Mittel	+ 1St. 31′ 50,″0

Länge 42° 57′ 30″. Breite 54° 41′ 2″.

XII.

Auszug aus einem Schreiben des Hrn. Professor *Buzengeiger*.

Bemerkungen über die *Annales de Mathématiques pures et appliquées.*

Ansbach, den 9. Jan. 1812.

... Ew. danke ich für die gütige Mittheilung der 6 Stücke des Journals von Nismes. Es hat mir viel Unruhe gemacht, dafs ich im 4. Stück von Mr. *Encontre* ganz dieselbe Auflösung von eben der Aufgabe gefunden habe, die ich Ew. ... züschickte und die Sie in die *M. C.* einzurücken die Güte gehabt haben. Sie glauben wohl nicht, dafs sie mir vorher bekannt gewesen ist, und ich bin auch einer solchen Aufschneiderey gewifs nicht fähig. Ich habe übrigens diese Aufgabe auch auf der Oberfläche der Kugel aufgelöst.

Vielleicht macht es den Lesern der *M. C.* einiges Vergnügen, in einem müfsigen Augenblicke das zu lesen, was ich bey der Durchsicht über ein und das andere bemerkt habe.

In Nr. II befindet sich ein Porisma das so ausgedruckt ist: *Un cercle etant donné et un point etant donné arbitrairement sur son plan et dans son intérieur, il y a toujours une longueur, et une seule longueur, laquelle etant prise pour rayon d'un nouveau cercle ayant pour centre le point donné, il arrivera qu'un même triangle pourra être à la fois inscrit au premier des deux cercles, et circonscrit au second.*

Die-

Die Auflösung dieser Frage gründet sich auf ein sehr schönes Theorem, nämlich: wenn R den Halbmesser eines um ein Dreyeck beschriebenen Kreises bezeichnet, r aber den Halbmesser des in dasselbe beschriebenen Kreises, und d die Entfernung der beyden Mittelpuncte, so ist $d^2 = R^2 - 2Rr$. Diesen Satz beweisst *L'huilier* im V. Heft auf eine sehr mühsame und weitläuftige Art. Die Herausgeber merken dabey an, dass sie dieses Theorem auch von *Kramp* aber ohne Beweis erhalten hätten. Sie sagen auch, es sey ihnen schon seit 1807 bekannt gewesen, indem es ihnen damals von *Mahieu* mitgetheilt worden sey u. s. w. Aus allem geht hervor, dass sie den Urheber nicht kennen. Dieses ist *Euler*, und es befindet sich in einer Abhandlung: *Solutio facilis problematum quorundam geometricorum difficillimorum.* Nov. Comment. Petrop. T. XI. p. A. 1765 § 18 VI. *Euler* stellt da Untersuchungen an über vier Puncte eines Dreyecks, nämlich den Durchschnittspunct seiner Perpendikel, den Schwerpunct, den Mittelpunct des umbeschriebenen und den des einbeschriebenen Kreises an; er berechnet ihre wechselseitigen Abstände, und lehrt wie das Dreyeck zu bestimmen ist, wenn diese vier Puncte der Lage nach gegeben sind — eine Aufgabe, die *Naudé* in den Berliner Miscellaneis vorgelegt hatte. Weiter befindet sich in den Nov. Act. Petrop. T. X. Petrop. 1797 p. 103 eine Abhandlung von *Fuss*, *de quadrilateris, quibus circulum tam inscribere quam circumscribere licet*, wo dieses Theorem § 32 auf eine ungemein einfache Art rein geometrisch bewiesen ist. *Fuss* hatte vorher noch ein anderes Theorem, das zur nämlichen

Classe

Classe gehört, bewiesen, nämlich: wenn d, R, r dasselbe bedeuten wie vorhin, nur dass man statt des Dreyecks ein Viereck nimmt, so ist

$$(R^2-d^2)^2 = 2\,r^2\,(R^2+d^2).$$

Ich habe bey dieser Gelegenheit gefunden, dass diese beyden Theoreme auch bey Ellipsen statt finden, wenn nämlich um ein Dreyeck eine Ellipse beschrieben ist, deren halbe grosse Axe A ist, und man beschreibt an dieselbe grosse Axe eine zweyte Ellipse in das Dreyeck, die der vorigen ähnlich ist, so ist, wenn man deren halbe grosse Axe durch a, die Entfernung des Mittelpuncts beyder aber durch d bezeichnet, wiederum $d^2 = A^2 - 2\,A\,a$ und wenn alles wie vorhin bey einem Viereck bleibt, so ist

$$(A^2-d^2)^2 = 2\,a^2\,(A^2+d^2).$$

In Nr. IV. ist ein Auffatz von M. Gergonne: *Méthode facile et élementaire pour parvenir au développement des fonctions circulaires en produits indéfinis.* Ich kann nicht finden worin sich diese Methode von der, die alle Analysten gebraucht haben, unterscheidet. Es ist eben der einzige allgmein gebrauchte Beweis des Satzes, um die Sinus und Cosinus in Factoren zu verwandeln; er ist immer angefochten worden, aber es ist keinem gelungen einen andern zu geben. Ohnlängst bin ich auf folgenden gekommen, der mir interessant zu seyn scheint: Aus der Goniometrie erhält man für jedes positive ganze n

Sin

$$\sin n\varphi = n \sin\varphi \left(1 - \left(\frac{\sin\frac{1}{2}\varphi}{\sin\frac{\pi}{2n}}\right)^2\right)\left(1 - \left(\frac{\sin\frac{1}{2}\varphi}{\sin\frac{2\pi}{2n}}\right)^2\right)\left(1 - \left(\frac{\sin\frac{1}{2}\varphi}{\sin\frac{3\pi}{2n}}\right)^2\right)\cdots$$

$$\left(1 - \left(\frac{\sin\frac{1}{2}\varphi}{\sin\frac{(n-1)\pi}{2n}}\right)^2\right)$$

Setzt man hier $\frac{\varphi}{n}$ ſtatt φ; ſo kommt

$$\sin\varphi = n \sin\frac{\varphi}{n}\left(1 - \left\{\frac{\sin\frac{\varphi}{2n}}{\sin\frac{\pi}{2n}}\right\}^2\right)\left(1 - \left\{\frac{\sin\frac{\varphi}{2n}}{\sin\frac{2\pi}{2n}}\right\}^2\right)\cdots\left(1 - \left\{\frac{\sin\frac{\varphi}{2n}}{\sin\frac{(n-1)\pi}{2n}}\right\}^2\right)$$

Und alſo, wenn man n unendlich groſs nimmt, weil da $n \sin\frac{\varphi}{n} = \varphi$ und allgemein

$$\frac{\sin\frac{\alpha}{n}}{\sin\frac{\varrho}{n}} = \frac{\alpha}{\varrho} \text{ iſt, } \sin\varphi = \varphi\left(1 - \frac{\varphi^2}{\pi^2}\right)\left(1 - \frac{\varphi^2}{4\pi^2}\right)\left(1 - \frac{\varphi^2}{9\pi^2}\right)\cdots$$

Da $\cos\varphi = \frac{\sin 2\varphi}{2\sin\varphi}$; so folgt hieraus auch sogleich der bekannte Ausdruck für $\cos\varphi$.

Die Aufgabe: *Un cercle est donné, le partager par un nombre limité d'operations faites avec la regle et le compas seulement, en un nombre donné quelconque de parties, egales à la fois en surface et en contour* — ist eigentlich ein geometrisches Kunststückchen, das, wo ich nicht irre, schon in den Recreations mathematiq. vorkommt. Eben so sind auch die Aufgaben Nr. I in Nr. VI und Nr. VI längst abgedroschene Fragen, die überall bekannt sind, und ich kann mir keinen Begriff machen, warum solche aufgenommen sind.

In Nr. VII wurde ich durch einen Aufsatz über Analogien sphärischer rechtwinkl. Dreyecke mit ebenen überrascht. Ich habe über solche Gegenstände sehr viel gerechnet und viel schönes gefunden, und alles in einem Werke über die sphärische Trigonometrie zusammen getragen, das zum Drucke fertig liegt. Es ist in acht Abschnitte getheilt. Die fünf ersten enthalten die eigentliche sphärische Trigonometrie, nur auf eine einzige geometrische Betrachtung gegründet, und das übrige blos analytisch entwickelt, so viel ich vermochte auf die kürzeste und am leichtesten zu übersehende Art. Vollständigkeit an brauchbaren und zierlichen Formeln, war meine zweyte Hauptabsicht. Hiervon suchte ich nun in den folgenden Abschnitten eine Anwendung auf die Eigenschaften sphärischer Figuren überhaupt zu machen, wozu *Lexell* und *Euler* in den *Petersb. Comment.* einen so schönen Anfang gemacht haben. Zu die-

diesem Ende handelte ich in dem sechsten Abschnitte vorher folgende Aufgaben ab:

1°. Aus zwey gegebenen Seiten und dem von ihnen eingeschlossenen Winkel die Summe aller Winkel und den Überschuss je zweyer über den dritten zu finden. Enthält 37 verschiedene Relationen.

2°. Aus den drey Seiten die Summe der Winkel, und den Überschuss von je zweyen über den dritten zu finden. Enthält 41 Relationen.

3°. Aus zwey Winkeln und der anliegenden Seite die Summe aller Seiten und den Überschuss aus je zweyen über die dritte zu finden. Enthält 16 Relationen.

4°. Aus den drey Winkeln die Summe der Seiten und den Überschuss von je zweyen über die dritte zu finden. Enthält 40 Relationen.

Diese Relationen sind wohl gröſstentheils neu, und sind ungemein nützlich um viele Eigenschaften der Dreyecke ableiten zu können. Zur Ansicht will ich nur ein paar hersetzen: a, b, c, sind die Seiten eines Dreyecks und α, β, γ, die ihnen gegenüber liegenden Winkel, so ist

$$\cos\tfrac{1}{2}(a+b+c) = \frac{\cos\alpha + \cos\beta + \cos\gamma - 1}{4\sin\frac{1}{2}\alpha\,\sin\frac{1}{2}\beta\,\sin\frac{1}{2}\gamma};$$

$$\cos\tfrac{1}{2}(a+b-c) = \frac{1 + \cos\alpha + \cos\beta - \cos\gamma}{4\cos\frac{1}{2}\alpha\,\cos\frac{1}{2}\beta\,\sin\frac{1}{2}\gamma}.$$

sin

$$\sin \tfrac{1}{4}(a+b+c) = \sqrt{\frac{\sin \tfrac{1}{4}(\alpha+\beta+\gamma-180^\circ)\sin \tfrac{1}{4}(\alpha+\beta-\gamma+180^\circ)\sin \tfrac{1}{4}(\alpha-\beta+\gamma+180^\circ)\sin \tfrac{1}{4}(-\alpha+\beta+\gamma+180^\circ)}{\sin \tfrac{1}{2}\alpha \,\sin \tfrac{1}{2}\beta \,\sin \tfrac{1}{2}\gamma}}$$

$$\mathrm{tg}\, \tfrac{1}{4}(a+b+c) = \sqrt{\mathrm{tg}\, \tfrac{1}{4}(\alpha+\beta+\gamma-180^\circ)\,\mathrm{tg}\, \tfrac{1}{4}(\alpha+\beta-\gamma+180^\circ)\,\mathrm{tg}\, \tfrac{1}{4}(\alpha-\beta+\gamma+180^\circ)\,\mathrm{tg}\, \tfrac{1}{4}(-\alpha+\beta+\gamma+180^\circ)}$$

Der 7. Abschnitt enthält Sätze und Aufgaben, Dreyecke und Figuren im allgemeinen betreffend. Viele der vorzüglichsten Örter von *Apollonius* und Porismen von *Euclid* sind hier auf die Kugel gebracht. Einer der allgemeinsten und schönsten Örter ist dieser:

Wenn von einem gewissen Punct auf der Oberfläche einer Kugel an eine beliebige Anzahl gegebener Puncte gröſste Kreisbögen gezogen werden, und es ist die Summe der Quadrate der Sinusse oder Cosinusse der Hälften dieser Bogen einer gegebenen Gröſse gleich, so ist der Ort des Punctes ein Kreis. Dieser Abschnitt enthält 117 Hauptsätze.

Das trockene und steife, das der sphär. Trigonom. in jedem unserer Lehrbücher anklebt, suchte ich sorgfältig zu vermeiden, und wenn nur der Anfänger die gehörige Vorkenntniſs in der Goniometrie hat, so kann er keine Schwierigkeit finden; durch die Anwendungen, die ich gegeben habe, muſs er Festigkeit in der trigonom. Rechnung erhalten, und er müſste wenig mathematischen Sinn haben, wenn ihm diese Gegenstände nicht Vergnügen gewähren sollten. Der ausgebildete Analyst kann ein solches Buch wenigstens als Repertorium gebrauchen.

Es war mir angenehm, zu finden, daſs *L'huilier* in dem erwähnten Aufsatz mit mir nicht zusammen gestoſsen ist.

XIII.

XIII.

Schreiben des Herrn Profeſſor *Gauſs.*

Göttingen, 4. Aug. 1812.

Ich habe Ihnen bereits vor einiger Zeit die erſte Auffindung der *Pallas* in dieſem Jahre gemeldet. Meiner eigenen Beobachtungen ſeitdem ſind nur wenige. Um die Zeit der Oppoſition ſtand der Planet die ganze Nacht hindurch für unſer Locale zu hoch, um mit unſerm beſten Inſtrumente mikrometriſche Vergleichungen zu machen; am Mauer-Quadranten wurde er, da er nur zehnte Gröſse hatte, gar nicht ſichtbar; ich habe mich alſo begnügt, ihn nur einmal mit einem ſchwächern Inſtrument um dieſe Zeit am Kreismikrometer zu beobachten, wo dann die Declination wenig zuverläſſig war.

Meine ſämmtlichen Beobachtungen ſind folgende:

1812	M. Z.	Ger. Aufſt.	Nörd. Abw.
April 9	11^u 32′ 27″	269° 5′ 58,″4	16° 38′ 6″::
Mai 2	10 36 6	268 42 5, 3	21 4 31, 7
— 4	10 44 44	268 31 38, 0	21 25 4, 3
Jun. 7	11 13 51	262 50 51, 1	25 2 56, 6

Dr. *Olbers* hatte in Bremen folgende zwey Beobachtungen gemacht:

1812

1812	M. Z.	Ger. Aufst.	Nördl. Abw.
April 3	11ᵁ 26′ 44″	268° 42′ 23,″1	15° 25′ 4,″9
4	12 2 33	268 47 12, 5	15 37 41, 1

Von Paris aus hatte derselbe die Güte, mir folgende vier Meridian-Beobachtungen des Dr. *Burkhardt* mitzutheilen:

1812	M. Z.	Gerade Aufst.	Nördl. Abw.
Jun. 5	12ᵁ 35′ 57,″4	263° 15′ 24,″0	24° 58′ 28,″5
6	12 33 10, 5	263 2 35	25 0 30
8	12 21 37, 0	262 37 6, 5	25 3 57, 7
11	12 7 15, 7	261 58 37, 8	25 6 29, 3

Die zweyte Beobachtung war als weniger genau angegeben. Dieses sind alle Beobachtungen von diesem Jahre, die mir bekannt geworden sind. Hr. *Nicolai* hat sie sämmtlich mit den Elementen verglichen und folgende Übereinstimmung gefunden:

Unterschied.

1812		AR	Decl.	Beobachter
April	3	+ 30,″3	— 10,″7	*Olbers*
	4	+ 33, 3	— 16, 8	*Olbers*
	9	+ 30, 6		*Gauſs*
Mai	2	+ 57, 6	— 5, 4	*Gauſs*
	4	+ 49, 4	+ 6, 6	*Gauſs*
Jun.	5	+ 51, 4	+ 6, 1	*Burckhardt*
	6	+ 59, 4	+ 11, 7	*Burckhardt*
	7	+ 56, 7	— 34, 0	*Gauſs*
	8	+ 59, 6	+ 2, 4	*Burckhardt*
	11	+ 62, 0	+ 8, 2	*Burckhardt*

Dass

Daſs die Elemente, bey welchen auf die Störungen durch den Jupiter auf das genaueſte Rückſicht genommen iſt und die ſich an alle ſieben erſten Oppoſitionen ſo genau anſchloſſen, in der diesjährigen Oppoſition 1 Min. abweichen, ſchreibe ich hauptſächlich dem Einfluſs von Saturn und Mars zu. Die vom erſtern herrührenden Störungen hat Herr *Nicolai* unter meiner Aufſicht bereits einmal vorläufig berechnet, und eine zweyte ſchärfere Rechnung wird bald entweder von dieſem ungemein geſchickten und fertigen Rechner, oder von mir ſelbſt vorgenommen werden, von deren Erfolg ich dann zu ſeiner Zeit umſtändlicher ſprechen werde.

Die Oppoſition hat Herr *Nicolai* aus den Beobachtungen im Junius folgendermaſsen beſtimmt.

1812 Jun. 10. 3ᵁ 2′ 48″ M. Zeit. Meridian von Göttingen.

Wahre Länge	259° 27′ 51,″7
Wahre geocentriſche Breite . . .	48 16 26, 1 N.

Ich habe einſtweilen verſucht, wie genau ſich ſämmtliche acht bisher beobachteten Oppoſitionen noch vereinigen laſſen, wenn man blos auf die Störungen durch den Jupiter Rückſicht nimmt. Folgende Verbeſſerungen an den Elementen müſſen zu dem Behuf angebracht werden:

Verbeſ-

Verbesserung der Epoche 1810	— 13″31
der täglichen mittlern Bewegung . .	— 0,01200
der Länge des Perihelisms	— 17″57
des Excentricitätswinkels	— 4,″09
des Logar. der halben grossen Axe . .	+ 0,0000045
der Länge des Knoten	+ 0,″80
der Neigung der Bahn	— 1,″21

Hiernach stimmen alle acht Oppositionen folgendermassen:

Unterschied

Opposition	Mittl. Länge	Helioc. Breite
1803	+ 5, 8	— 2,″8
1804	+ 12, 9	— 9, 7
1805	— 15, 2	— 0, 7
1807	+ 8, 3	— 5, 8
1808	+ 16, 0	+ 11, 7
1809	+ 13, 0	— 1, 5
1811	+ 11, 7	— 9, 5
1812	— 25, 9	+ 6, 1

Ich bemerke hierbey nur noch, dass wo hier mitgetheilte Zahlen von den anderswo schon gedruckten etwas differiren, dieses eine Folge einer später berichtigten Rechnung ist.

Für das nächste Jahr hat Hr. *Nicolai* die Opposition wie folget *im Voraus* berechnet:

Zeit

Zeit 1813 Aug. 18	8^U 50' 5" M. Z. in Göttingen		
Wahre Länge	325°	24'	17,"9
Geocentr. Breite . . .	24	37	23, 8 N.

Die *Juno*, welche dieſes Jahr überaus lichtſchwach war, habe ich auch mehreremale beobachtet; von den daraus gefolgerten Reſultaten werde ich in meinem nächſten Briefe eine umſtändliche Nachricht, nebſt einer von Herrn *Wachter* berechneten Ephemeride auf das nächſte Jahr, mittheilen.

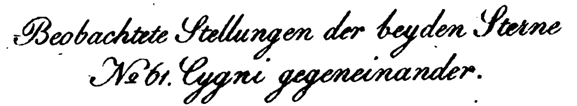
INHALT

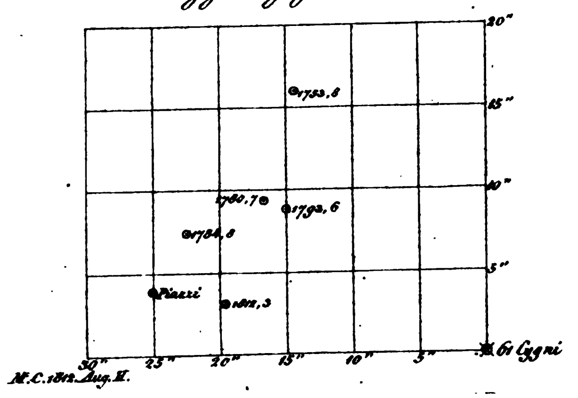
Berichtigung. Seite 160 Zeile 15 von oben iſt nach dem Worte Zeichnung ein *) zu ſetzen.

INHALT.



Zu diesem Heft gehört eine kleine Kupfertafel.





Bey der in der practischen Astronomie so häufig vorkommenden Berechnung der Aberration und Nutation der Fixsterne, hat man den wahren Ort der Sonne und den mittlern des Mond-Knotens nöthig, indem dies die beyden Argumente sind, womit diese Wirkungen berechnet oder in den Tafeln aufgesucht werden. Man pflegt sie gewöhnlich aus astronomischen Ephemeriden zu entlehnen; allein man hat nicht immer den Jahrgang bey der Hand, für

★

esem Heft gehört eine kleine Kupfertafel.

MONATLICHE
CORRESPONDENZ
ZUR BEFÖRDERUNG
DER
ERD- UND HIMMELS-KUNDE.

SEPTEMBER 1812.

XIV.

Über den Ort der Sonne und des Mond-Knotens, als Argumente der Aberration und Nutation betrachtet.

Bey der in der practischen Astronomie so häufig vorkommenden Berechnung der Aberration und Nutation der Fixsterne, hat man den wahren Ort der Sonne und den mittlern des Mond-Knotens nöthig, indem dies die beyden Argumente sind, womit diese Wirkungen berechnet oder in den Tafeln aufgesucht werden. Man pflegt sie gewöhnlich aus astronomischen Ephemeriden zu entlehnen; allein man hat nicht immer den Jahrgang bey der Hand, für wel-

welchen man diese Wirkungen berechnen will, wie z. B. bey den *Bradley*'schen oder frühern *Maskelyne*'schen Beobachtungen; in diesem Fall muss man seine Zuflucht zu den Sonnen- und Mond-Tafeln nehmen, und daraus die Länge der Sonne und des Mond-Knotens, für den Tag des gegebenen Jahres erst mühsam berechnen. Allein da man zu diesem Behuf jene beyden Argumente nur auf einige Minuten genau zu kennen braucht, so kann man diese weitläuftige Rechnung ersparen und die Länge der Sonne und des Mond-Knotens mit Beyhülfe folgender zwey Tafeln, aus dem ersten Jahrgang einer astronomischen Ephemeride, den man eben bey der Hand hat, viel kürzer entnehmen. Der grösste Irrthum, den man bey diesem Verfahren beym Ort der Sonne begehen kann, geht nie auf drey Minuten; eine Genauigkeit, die für das Argument der Aberration mehr als hinlänglich ist. Für den Mond-Knoten ist das Verfahren ganz genau.

Hat man zum Beyspiel die *Conn. des tems* vom Jahre 1811 bey der Hand, und man bedarf der Länge der Sonne für den 1. März 1750, so nehme man aus Taf. I. die Differenz der Epochen der beyden Jahre 1811 und 1750 (die kleinere von der grössern abgezogen) und bringe diese Differenz an die Länge der Sonne für den 1. März 1750. Aus den Epochen ergibt sich von selbst, wie man ihre Differenz an die Sonnenlänge anzubringen hat: sie muss addirt werden, wenn die Epoche für das Jahr der Ephemeride kleiner als die des vorgegebenen Jahres ist, und umgekehrt abgezogen werden. Z. B.

Epoche

oche 1811 C = 3,'7	Länge ☉ 1 März 1811 =	$11^S 10° 3,'2$
- 1750 C = 49,'5	Diff.	+ 45,8
Diff. 45,8	Länge ☉ 1 März 1750	$11^S 10° 49,'0$
	aus den ☉ Taf.	11 10 49,1
	Error	0,'1

Diese Regel ist allgemein, und gilt von Gemein- Gemeinjahr und von Schalt- auf Schaltjahr. Allein nn der Jahrgang der Ephemeride, dessen man sich lient, ein Schaltjahr ist, und das gegebene Jahr ein meines, so muss in den Monaten Januar und Fe- uar zur Länge der Sonne ein Grad, genauer 59,'1 nzugefügt, vom Ort des Mond-Knotens hinge- n drey Minuten (genauer 3,'2) abgezogen wer- n. Das umgekehrte Verfahren findet statt, wenn r Jahrgang der Ephemeride ein Gemeinjahr, und gegebene ein Schaltjahr ist. Folgendes Täfelchen igt in einer Übersicht die zu befolgenden Regeln:

Jahr		Reduction	Im Januar u. Febr.	
der Ephem.	gesucht		☉	☊
C	C	Differenz der Epoque	. . . .	. . . .
B	B		. . . .	. . . .
B	C		+ 1°	− 3,'2
C	B		− 1°	+ 3,'2

Ein paar Beyspiele werden diese Anweisung er- utern.

1. Aus der *Conn. des tems* für das Jahr 1808, e Länge der Sonne für den 5. März 1720 zu rech- n.

TAFEL I.

Epoche 1808 B=46,'6	A. d. *C.d.t.* 1808 L.☉ 5 März	11S	14°	47,'6
1720 B=65, 3				+ 18, 7
+18, 7	Long. ☉ 5 März 1720	11S	15°	6,'3
	nach den ☉ Tafeln	11	15	5, 4
	Error			0,'9

2. Man will aus demselben Jahrgang 1808 den Ort der Sonne für den 25. Febr. 1811 entnehmen:

TAFEL I.

Epoche 1808 B 46,'6	*C.d.t.* long. ☉ 25 Feb. 1808	11S	5°	46,'2
1811 C 3, 7				42, 9
Diff. — 42'9		11S	5°	3,'3
	wegen Schaltjahr	+	1	
	Long. ☉ 15 Feb. 1811	11S	6°	3,'3
	nach der *C. d. t.*	11	6	2, 3
	Error			1,'0

3. Aus der *Conn. d. t.* für 1811 den Ort der Sonne für den 25. Febr. 1812 zu finden:

Epoche 1811 C = 3,'7	long. ☉ 25 Feb. 1811 *C.d.t.*	11S	6°	2,'3
1812 B = 48, 5				+ 44, 8
Diff. + 44, 8		11	6	47, 1
	weg. Schaltjahr	—	1	
		11S	5°	47,'1
	die *Conn. d. t.* gibt	11	5	47, 5
	Error			0, 4

Ganz dasselbe Verfahren findet bey dem Mond-Knoten statt.

1. Aus der *Conn. des tems* für 1812 den Ort des Mond-Knotens für den 1. Januar 1725 zu finden:

TA-

Tafel II.

Epoche 1812 B	$5^S\ 8°51,'6$	*C. d. t.* ☽☊ 1 Jan. 1812	$5^S\ 11°10'$
1752 C	1 11 34, 2		− 3 27 17, 4
Diff.	3 27 17, 4		$1^S\ 13°52,'6$
		Wegen Schaltjahr	− 3, 2
		Ort des ☽☊ 1 Jan. 1725	$1^S\ 13°49,'4$

Die *Bürg*'schen Mond-Tafeln geben dasselbe.

2. Aus der *Conn. des tems* für 1812 den ☽☊ für 1. Oct. 1811 zu finden:

Epoche 1812 B =	$5^S\ 8°51,'6$	*C.d.t.* ☽☊ 1 Oct. 1812	$4^S 26°39'$
1811 C =	5 28 4, 5		+ 0 19 12,9
Diff.	$0^S 19°12,'9$	☽☊ 1 Oct. 1811	$5^S 15°51,'9$

3. Aus der *Conn. des tems* 1807 den Orts des Mond-Knotens für den 1. October 1811 zu berechnen:

Epoche 1807 C	$8^S\ 15°\ 36,'5$	*C.d.t.* ☽☊ 1 Oct. 1811	$8^S\ 3°\ 24'$
1811 C	5 28 4, 5		− 2 17 32
Diff.	2 17 32, 0	☽☊ 1 Oct. 1811	5 15 52,'0
		so wie vorher	
		aus der *Conn. d. t.*	5 16 2
			Fehler = 10'

Der Fehler liegt in der *Conn. des tems*, die den Ort des Mond-Knotens in dem Jahrgange 1811 durchgehends um 10' zu groſs angibt.

Es versteht sich von selbst, daſs alle diese berechneten Längen der Sonne und des Mond-Knotens für den wahren Mittag und für den Meridian des Ortes sind, für welchen die Ephemeride, deren man sich dabey bedient, berechnet ist.

TA-

TAFEL I.

Für das Argument der Aberration.

Jahre	⊙ Epoche	Jahre	⊙ Epoche	Jahre	⊙ Epoche	Jahre	⊙ Epoche
1700 C.	56, 1	1732 B.	70, 8	1764 B.	85, 5	1796 B.	55, 9
1701	41, 8	1733	56, 5	1765	71, 2	1797	41, 5
1702	27, 5	1734	42, 2	1766	56, 9	1798	27, 2
1703	13, 1	1735	27, 8	1767	42, 6	1799	12, 8
1704 B.	58, 0	1736 B.	72, 7	1768 B.	87, 4	1800 C.	57, 7
1705	43, 6	1737	58, 3	1769	73, 1	1801	43, 4
1706	29, 3	1738	44, 0	1770	58, 7	1802	29, 0
1707	15, 0	1739	29, 7	1771	44, 4	1803	14, 7
1708 B.	59, 8	1740 B.	74, 5	1772 B.	89, 2	1804 B.	59, 5
1709	45, 5	1741	70, 2	1773	74, 9	1805	45, 2
1710	31, 1	1742	45, 9	1774	60, 6	1806	30, 9
1711	16, 8	1743	31, 5	1775	46, 3	1807	16, 5
1712 B.	61, 6	1744 B.	76, 3	1776 B.	91, 1	1808 B.	61, 4
1713	47, 3	1745	62, 0	1777	76, 8	1809	47, 0
1714	33, 0	1746	47, 7	1778	62, 4	1810	32, 7
1715	18, 7	1747	33, 3	1779	48, 1	1811	18, 4
1716 B.	63, 5	1748 B.	78, 2	1780 B.	32, 9	1812 B.	63, 2
1717	49, 1	1749	63, 9	1781	78, 6	1813	48, 9
1718	34, 8	1750	49, 5	1782	64, 3	1814	34, 5
1719	20, 5	1751	35, 2	1783	49, 9	1815	20, 2
1720 B.	65, 3	1752 B.	80, 0	1784 B.	94, 8	1616 B.	65, 0
1721	51, 0	1753	65, 7	1785	80, 4	1817	50, 7
1722	36, 7	1754	51, 4	1786	66, 1	1818	36, 4
1723	22, 3	1755	37, 0	1787	51, 8	1819	22, 0
1724 B.	67, 1	1756 B.	81, 9	1788 B.	96, 6	1820 B.	66, 9
1725	52, 8	1757	67, 5	1789	82, 3	1821	52, 5
1726	38, 5	1758	53, 2	1790	67, 9	1822	38, 2
1727	24, 2	1759	38, 9	1791	53, 6	1823	23, 9
1728 B.	69, 0	1760 B.	83, 7	1792 B.	98, 4	1824 B.	68, 8
1729	54, 7	1761	69, 4	1793	84, 1	1825	54, 4
1730	40, 3	1762	55, 0	1794	69, 8	1826	40, 1
1731	26, 0	1763	40, 7	1795	55, 5	1827	25, 8

TA-

TAFEL II.

Für das Argument der Nutation.

Jahre	☊ Epoche			Jahre	☊ Epoche		
1700 C.	5ˢ	15°	6,'3	1732 B.	8ˢ	26°	9,'8
1701	4	25	46, 6	1733	8	6	50, 1
1702	4	6	26, 9	1734	7	17	30, 4
1703	3	17	7, 1	1735	6	28	10, 6
1704 B.	2	27	44, 2	1736 B.	6	8	47, 7
1705	2	8	24, 5	1737	5	19	28, 0
1706	1	19	4, 8	1738	5	0	8, 3
1707	0	29	45, 1	1739	4	10	48, 6
1708 B.	0	10	22, 2	1740 B.	3	21	25, 6
1709	11	21	2, 5	1741	3	2	5, 9
1710	11	1	42, 8	1742	2	12	46, 2
1711	10	12	23, 0	1743	1	23	26, 5
1712 B.	9	23	0, 1	1744 B.	1	4	3, 5
1713	9	3	40, 4	1745	0	14	43, 8
1714	8	14	20, 7	1746	11	25	24, 1
1715	7	25	1, 0	1747	11	6	4, 4
1716 B.	7	5	38, 0	1748 B.	10	16	41, 5
1717	6	16	18, 3	1749	9	27	21, 8
1718	5	26	58, 6	1750	9	8	2, 0
1719	5	7	38, 9	1751	8	18	42, 3
1720 B.	4	18	15, 9	1752 B.	7	29	19, 4
1721	3	28	56, 3	1753	7	9	59, 7
1722	3	9	36, 6	1754	6	20	40, 0
1723	2	20	16, 8	1755	6	1	20, 3
1724 B.	2	0	53, 9	1756 B.	5	11	57, 3
1725	1	11	34, 2	1757	4	22	37, 6
1726	0	22	14, 5	1758	4	3	17, 9
1727	0	2	54, 8	1759	3	13	58, 2
1728 B.	11	13	31, 8	1760 B.	2	24	35, 3
1729	10	24	12, 1	1761	2	5	15, 6
1730	10	4	52, 4	1762	1	15	55, 8
1731	9	15	32, 7	1763	0	26	36, 1

TA-

TAFEL II.

Für das Argument der Nutation.

Jahre	☊ Epoche			Jahre	☊ Epoche		
1764 B.	0ˢ	7°	13,′2	1796 B.	3ˢ	18°	16,′7
1765	11	17	53,5	1797	2	28	57,0
1766	10	28	33,8	1798	2	9	37,2
1767	10	9	14,0	1799	1	20	17,5
1768 B.	9	19	51,1	1800 C.	1	0	57,8
1769	9	0	31,4	1801	0	11	38,0
1770	8	11	11,7	1802	11	22	18,3
1771	7	21	52,0	1803	11	2	58,6
1772 B.	7	2	29,1	1804 B.	10	13	35,7
1773	6	13	9,4	1805	9	24	16,0
1774	5	23	49,6	1806	9	4	56,3
1775	5	4	29,9	1807	8	15	36,5
1776 B.	4	15	7,0	1808 B.	7	26	13,6
1777	3	25	47,3	1809	7	6	53,9
1778	3	6	27,6	1810	6	17	34,2
1779	2	17	7,8	1811	5	28	4,5
1780 B.	1	27	45,0	1812 B.	5	8	51,6
1781	1	8	25,2	1813	4	19	31,8
1782	0	19	5,5	1814	4	0	12,1
1783	11	29	45,8	1815	3	10	52,4
1784 B.	11	10	22,9	1816 B.	2	21	29,5
1785	10	21	3,1	1817	2	2	9,8
1786	10	1	43,4	1818	1	12	50,0
1787	9	12	23,7	1819	0	23	30,3
1788 B.	8	23	0,8	1820 B.	0	4	7,4
1789	8	3	41,1	1821	11	14	47,7
1790	7	14	21,4	1822	10	25	28,0
1791	6	25	1,6	1823	10	6	8,3
1792 B.	6	5	38,7	1824 B.	9	16	45,4
1793	5	16	9,0	1825	8	27	25,7
1794	4	26	59,3	1826	8	8	5,9
1795	4	7	39,5	1827	7	18	46,2

XV.

Verzeichniss der Längen- und Breitenbestimmungen,

welche bey der im Jahr 1802 beendigten englischen Gradmessung gemacht worden sind.

(Beschluss zu S. 130 des *August*-Hefts.)

Name der Stationen	Breite	Länge von Greenwich
Highbeech	51° 39′ 42,″ 5	0° 2′ 8,″ 3 östl.
Station, Hampstead	51 33 55, 4	0 10 28, 0 westl.
New Station Wrotham	51 18 55, 5	0 18 49, 2 östl.
Station, Gravesend	51 26 5, 9	0 22 15, 6
Langdon Hill	51 33 12, 5	0 25 21, 1
Hadleigh	51 32 52, 5	0 35 7, 4
Halstow	51 27 20, 3	0 33 50, 7
Gads Hill	51 24 43, 8	0 27 40, 2
Sheppey	51 24 23, 2	0 46 11, 5
Rayleigh	51 35 17, 0	0 36 29, 2
Prittlewell	51 32 56, 2	0 42 16, 2
Canewdon	51 37 3, 4	0 46 15, 5
Staff Sheerness	51 11 21, 6	0 44 25, 7
Danbury	51 42 59, 3	0 34 26, 0
Frierning	51 40 32, 5	0 22 7, 0
Purfleet Cliff	51 28 59, 4	0 14 9, 9
South End	51 32 4, 4	0 42 15, 5
Staff Shoeburyness	51 31 19, 1	0 47 12, 6
Tiptree	51 47 2, 2	0 41 17, 8
Tillingham	51 41 52, 7	0 52 52, 9

Pel-

Name der Stationen	Breite			Länge von Greenwich			
Peldon	51	58	50, 3	0°	53′	11,″ 4	östl.
Flagstaff St. Osyth Priory	51	47	57, 9	1	4	25, 7	
Great Tey	51	53	53, 2	0	44	49, 9	
Stoke	51	59	20, 4	0	53	22, 6	
Thorp	51	51	23, 2	1	9	38, 1	
Little Bentley	51	52	56, 3	1	4	49, 7	
Dover Court	51	55	59, 1	1	15	6, 1	
St. Mary's, Collchester	51	53	17, 7	0	53	33, 7	
West Mersea	51	46	29, 8	0	54	33, 3	
Little Bromley	51	54	43, 4	0	39	16, 8	
Tattingstone	51	59	39, 4	0	41	55, 5	
Rushmere	52	4	7, 3	1	12	0, 8	
Falkenham	51	56	2, 2	1	20	4, 0	
Woodbridge	52	5	34, 6	1	18	36, 8	
Butley	52	5	53, 6	1	27	39, 8	
Orford Light House	52	5	0, 1	1	34	13, 6	
Otley	52	8	54, 1	1	13	2, 5	
Henley	52	7	2, 9	1	8	57, 2	
Copdock	52	1	51, 6	1	5	13, 2	
Naughton	52	6	3, 5	0	56	56, 7	
Twinstead	51	59	48, 4	0	42	47, 2	
Lavenham	52	6	19, 1	0	47	27, 0	
Bulmer	52	1	41, 5	0	41	8, 6	
Glemsford	52	6	8, 8	0	40	36, 4	
Toppesfield	52	0	28, 1	0	32	4, 1	
Gallywood Common	51	41	51, 8	0	27	47, 4	
Pleshey	51	48	8, 0	0	24	40, 8	
High Easter	51	48	26, 9	0	20	56, 1	
Hatfield Oak	51	49	35, 5	0	14	37, 4	
Beauchamp Roding	51	45	48, 9	0	17	8, 8	
Thaxted	51	57	13, 1	0	20	32, 7	
Southweald	51	37	17, 4	0	16	8, 1	
Brentwood	51	37	11, 8	0	18	9, 5	
New Station Highbeech	51	39	42, 9	0	2	1, 1	
Epping Mill	51	41	23, 3	0	5	43, 8	
Belkhampstead Gazebo	51	45	23, 0	0	7	23, 3	
Henham on the Mount	51	56	1, 7	0	14	45, 7	
Thorley	51	50	53, 8	0	8	33, 2	
Elmdon	52	2	7, 3	0	8	3, 8	

Rick-

Name der Stationen	Breite	Länge von Greenwich
Rickling	51° 57′ 40,″ 3	0° 10′ 51,″ 2 östl.
Albury	51 54 8, 1	0 5 12, 4
Balshalm	52 7 56, 1	0 19 9, 6
Babraham Mount	51 32 38, 7	0 12 52, 1
Triplow	52 6 5, 0	0 6 21, 3
Hornchurch	51 33 37, 3	0 13 36, 1
Barking	51 32 7, 5	0 4 36, 5
Westham	51 32 10, 6	0 0 35, 7
Chigwell	51 37 27, 2	0 4 53, 4
Billericay	51 37 32, 5	0 25 6, 5
Public House	51 30 56, 3	0 5 59, 6
Rainham	51 31 5, 7	0 11 29, 0
Belvidere	51 29 11, 7	0 9 55, 3
Valence Tree	51 33 39, 6	0 8 14, 2
Cold Harbour	51 29 16, 5	0 11 19, 3
Chadwell	51 28 53, 4	0 22 10, 9
West Tilbury	51 28 26, 1	0 23 27, 7
Greys Steeple	51 29 1, 7	0 18 30, 0
West Thurrock	51 28 20, 0	0 17 34, 2
Northfleet	51 26 34, 6	0 20 5, 4
Horndon	51 31 25, 7	0 24 17, 8
Flagstaff, East Tilbury	51 27 36, 0	0 25 49, 2
Fobbing Steeple	51 31 39, 8	0 28 30, 7
Thundersley	51 34 7, 4	0 34 13, 9
Leigh	51 32 28, 7	0 39 12, 6
Little Wakering	51 33 38, 0	0 47 18, 3
Bank Flagstaff	51 33 26, 0	0 50 37, 5
Foulness Chapel	51 36 5, 7	0 53 28, 1
Tillingham		
Grange Signalstaff	51 40 6, 2	0 55 15, 2
Flagstaff Bradwell Point	51 44 5, 0	0 56 19, 8
Brightlingsea	51 49 42, 3	1 0 39, 5
Toleshunt Major	51 45 57, 2	0 45 49, 5
Tolesbury	51 45 27, 6	0 49 54, 9
Althorn	51 39 23, 8	0 45 26, 8
Burnham	51 38 17, 7	0 48 48, 2
Rettenden	51 38 5, 2	0 33 22, 4
Runwell	51 37 15, 6	0 31 53, 4
Great Burstead	51 36 13, 6	0 25 31, 2

Name der Stationen.	Breite	Länge von Greenwich
East Hanningfield	51° 40′ 11,″4	0° 33′ 10,″2 östl.
Hockley	51 36 34, 9	0 38 6,″3
Stow St. Mary's	51 39 47, 4	0 38 57, 1
Stock Steeple	51 39 40, 0	0 26 19, 3
Southminster	51 39 42, 7	0 49 44, 0
Layer Marney	51 49 13, 7	0 47 42, 6
St. Osyth Point Signalstaff	51 47 3, 0	1 8 46, 5
Great Clackton Signalstaff	51 48 12, 1	1 12 5, 9
Frint on Steeple	51 30 26, 8	1 12 28, 4
Flagstaff Frinton	51 50 17, 8	1 15 33, 4
Walton Tower	51 51 51, 2	1 17 6, 8
Cubola Languard Fort	51 56 18, 2	1 19 3, 9
Ardleigh	51 55 34, 3	1 59 1, 5
Frating	51 51 38, 2	1 1 12, 8
Thorrington	51 51 10, 0	1 3 19, 4
Kirby	51 51 9, 3	1 13 7, 4
Brantham	51 57 56, 4	1 4 15, 5
Harwich	51 56 43, 3	1 17 7, 8
Little Oakley	51 54 37, 3	1 12 42, 9
Bawdsey	52 0 38, 8	1 24 52, 1
Harkstead	51 58 20, 2	1 11 25, 2
Arwarton	51 57 56, 8	1 13 42, 9
Bradfield	51 56 2, 2	1 6 56, 5
Orford	52 5 40, 9	1 31 54, 2
Nacton	52 0 34, 5	1 13 34, 6
Capel	52 0 10, 6	1 2 6, 9
Great Horksley	51 57 16, 5	0 51 58, 4
Mount Bures	51 57 27, 8	0 46 11, 7
Hollesley	52 2 48, 7	1 25 38, 4
Shottisham	52 3 5, 2	1 22 50, 8
Felixtowstaff	51 57 56, 9	1 22 5, 1
Bawdsey Signalstaff	51 59 39, 8	1 24 36, 6
Rendlesham	52 7 27, 2	1 23 31, 5
Kesgrave	52 7 14, 9	1 14 2, 2
Waldringfield	51 56 56, 1	1 19 26, 0
Whertstead	52 1 19, 6	1 8 47, 1
Hintlesham	52 2 59, 4	1 2 27, 3
Bildestone	52 1 50, 5	0 53 40, 0
Aldham	52 3 35, 3	0 58 23, 1

Had-

Name der Stationen	Breite	Länge von Greenwich
Hadleigh	52° 2′ 34,″5	0° 57′ 0,″7 östl.
Lindsey	52 5 40, 5	0 52 58, 9
Newton	52 2 9, 1	0 47 47, 4
Grotton	52 2 23, 6	0 32 21, 1
Waldingfield	52 3 35, 1	0 47 13, 7
Acton	52 3 31, 2	0 45 31, 7
Beauchamp	52 3 34, 4	0 37 20, 2
Hedingham Castle	51 59 35, 6	0 36 7, 6
Ridgewell	52 2 18, 8	0 32 12, 1
Langham	51 57 51, 6	0 57 28, 1
Earles Colne	51 55 34, 2	0 42 15, 6
West Bergholt	51 55 0, 1	0 50 13, 3
Braxted	51 48 25, 5	0 40 58, 4
Kelvedon	51 50 5, 5	0 41 33, 0
Messing	51 50 12, 5	0 45 2, 5
East Thorp	51 51 33, 2	0 46 28, 4
Witham	51 53 34, 4	0 38 6, 1
Tarling	51 48 13, 0	0 34 11, 7
Willingale Spain	51 44 31, 6	0 18 40, 0
Braintree	51 52 33, 7	0 32 57, 5
Felstead	51 51 23, 3	0 25 59, 2
Great Leigh	51 48 41, 8	0 31 7, 8
Great Baddow	55 42 55, 8	0 30 7, 2
Chelmsford	51 44 5, 8	0 28 19, 7
Whittle	51 43 43, 4	0 25 39, 6
Roxwell	51 45 2, 3	0 22 57, 7
White Roding	51 47 48, 2	0 15 50, 8
Doddinghurst	51 40 1, 8	0 17 49, 4
Theydon Mount	51 40 18, 0	0 9 31, 1
Navestock Mill	51 38 52, 2	0 15 55, 8
Theydon Garnon	51 40 23, 6	0 7 44, 2
Havering	51 36 58, 7	0 11 6, 1
Cupola at Woodford	51 36 26, 5	0 1 12, 3
Ruins near Ilford	51 34 17, 3	0 3 30, 7
Hunsdon	51 47 40, 8	0 3 23, 5
Broxbourn	51 44 30, 8	0 0 47, 8
Harlow	51 46 54, 4	0 5 38, 4
Sabridgeworth	51 48 42, 5	0 9 14, 4
Bishop Stortford	51 52 13, 4	0 9 30, 5

Stan-

Name der Stationen	Breite	Länge von Greenwich
Stanstead Mountfitchet	51° 53′ 40,″2	0° 12′ 35,″1 östl.
Farnham	51 54 4, 4	0 9 7, 0
Windmill Meesdon	51 58 18, 5	0 5 4, 9
Newport	51 59 2, 5	0 12 50, 6
Shudy Camps	52 4 24, 2	0 21 49, 9
Ashdon	52 2 54, 7	0 18 17, 6
Windmill, Sevenoaks	51 14 58, 5	0 11 12, 9
Chiddingstone	51 11 10, 6	0 8 49, 6
Station Mount Sion	51 15 20, 6	0 14 32, 6
East Peckham	51 14 40, 1	0 22 45, 2
Tudeley	51 11 6, 0	0 19 9, 4
Seal Chart	51 16 13, 6	0 15 35, 3
Tunbridge	51 11 51, 6	0 17 1, 6
Otford Mount	51 18 55, 3	0 12 25, 3
Well Hill	51 21 9, 8	0 8 55, 3
Crayford	51 27 17, 8	0 16 32, 2
Ash	51 21 26, 9	0 18 0, 2
Bidborough	51 10 0, 3	0 14 6, 8
Station near Bidborough Church	51 10 4, 0	0 13 44, 3
Tree near Kibben's Crofs	51 7 48, 8	0 21 45, 1
Cowden Steeple	51 7 34, 2	0 6 9, 9
Leigh Steeple	51 11 51, 8	0 12 58, 3
Ide Hill	51 14 40, 3	0 7 43, 9
Eatonbridge	51 10 6, 0	0 4 3, 3
Hadlow	51 13 23, 4	0 20 22, 3
Sundrich	51 16 27, 7	0 8 8, 7
Windmill Keston Common	51 22 27, 5	0 1 59, 6
Hayes Common Flagstaff	51 21 46, 9	0 1 35, 3
AddingtonCommon Flagst.	51 21 30, 1	0 3 6, 6
Farnborough	51 21 20, 4	0 5 53, 2
St. Mary's Cray	51 23 42, 9	0 6 57, 3
Halstead	51 19 57, 3	0 7 43, 6
Bromley	51 24 17, 8	0 0 51, 9
Hayes	51 22 41, 3	0 1 9, 8
Lewisham	51 27 20, 2	0 0 52, 7 westl.
Station, New Crofs	51 28 5, 1	0 2 29, 3
Eastoombe Point	51 29 52, 2	0 0 1, 3 östl.
Woolwich	51 29 34, 6	0 3 38, 2

Bex-

Name der Stationen.	Breite	Länge von Greenwich
Bexley	51° 26′ 24,″8	0° 9′ 17,″3 östl.
Carlton Farm	51 23 27, 0	0 4 10, 9
Dartford Brent Mill	51 26 26, 1	0 14 10, 5
Hartley	51 22 34, 5	0 19 2, 3
Ridley	51 21 4, 9	0 19 13, 3
Cliff Steeple	51 27 43, 1	0 29 50, 2
Gravesend Steeple	51 27 39, 1	0 22 9, 7
Chalk Steeple	51 25 35, 4	0 25 11, 5
Guard Rom, Lower Hope Point	51 28 55, 3	0 28 8, 6
Flagstaff, Tilbury Fort	51 27 8, 8	0 22 37, 4
Rainham	51 21 46, 5	0 36 30, 7
Southfleet	51 24 59, 4	0 19 10, 7
Shorn Mill	51 24 54, 7	0 25 41, 3
Gillingham	51 23 27, 4	0 37 3, 0
St. James's, Isle of Grain	51 27 36, 9	0 54 6, 9
Friendsbury	51 25 29, 0	0 30 18, 3
Star Inn	51 22 18, 5	0 37 1, 1
Upper Bell Inn	51 19 49, 2	0 30 28, 9
Upchurch	51 22 36, 1	0 38 49, 2
Bobbing	51 21 13, 6	0 42 34, 0
Fringstead	51 17 3, 9	0 42 37, 9
Hern Hill	51 18 28, 2	0 57 34, 9
Stockbury	51 19 27, 6	0 38 55, 3
Hucking	51 17 37, 6	0 38 38, 3
East Church	51 24 8, 8	0 51 31, 9
Milton	51 21 20, 3	0 44 21, 0
Iwade	51 23 39, 5	0 43 24, 4
Witchling	51 16 8, 4	0 44 36, 8
Sheldwich	51 16 31, 6	0 52 51, 4
Queenborough	51 25 3, 4	0 44 36, 5
St. Mary's	51 27 34, 4	0 53 49, 1
Feversham	51 19 2, 3	0 53 35, 7

XV.

Über den Zusammenhang des Arno mit der Tiber.

Von *Prony*.

(Aus dem Französischen.)

Der Theil der grossen Gebirgskette der Apenninen, welcher dem *Arno* und der *Tiber* zugekehrt ist, bietet merkwürdige Erscheinungen dar, von welchen ich nachher sprechen will, wenn ich etwas von dem besondern Lauf dieser Flüsse werde gesagt haben.

Die Quellen des Arno kommen von der Höhe der Berge herab, welche die Thäler von Bibbiena, Popi, Prato-Vecchio, u. s. w. einschliessen, und nachdem der Fluss das Ende der Kette, welche die südwestliche Seite dieser Thäler begränzt, erreicht hat, wendet er sich um dasselbe herum, und fliesst parallel mit seiner ersten Richtung, aber derselben entgegengesetzt, weiter. Er beschreibt auf diese Weise mehr als drey Viertel eines Ovals, das nicht sehr unregelmäsig ist, so dass er an der Stelle, wo er die Sievè aufnimmt, und wo er schon ungefähr 100000 Métres durchlaufen ist, sich wieder weniger als 20000 Métres weit von seiner Quelle befindet.

Die grosse Axe des gedachten Ovals geht auf dem Kamm einer Bergkette hin, deren beyde einander ent-

entgegengesetzte Seitenflächen ihre Gewässer auf gleiche Weise in den Arno schicken. Der Scheitel des Ovals liegt Arezzo gegenüber, ungefähr in einer Entfernung von 10000 Metres. Dort fängt ein Thal an, welches die bemerkenswerthen Gegenstände in sich fasst, von welchen sogleich die Rede seyn soll.

Die Schluchten oder Thäler, welche die Quellen der Tiber einschliessen, und wo St. Sepolcro, St. Stephano u. s. w. liegen, sind gegen Westen von derselben Bergkette begränzt, welche das obere Thal des Arno von der Ostseite begränzt, und werden gegen Osten von der grossen Kette der Apenninen eingeschlossen, deren abgekehrte Seite nach dem adriatischen Meere hingeht. In dem obersten Theile dieser hohen Schluchten ist zwischen den Quellen der Tiber und denen der Marecchia, die sich ins adriatische Meer ergiesst und dort den Hafen Rimini bildet, keine Entfernung von 5000 Metres.

Also fliessen die Tiber und der Arno, deren Quellen ungefähr unter dem nämlichen Parallelkreise liegen, anfangs von Norden gegen Süden, in benachbarten Thälern und in fast paralleler Richtung, in einem horizontalen Abstand von 15 bis 20000 Metres von einander. Auf der Höhe von Arezzo beugt sich der Arno zurück und fliesst wieder gegen Norden, während die Tiber ihren Lauf gegen Süden fortsetzt. Dadurch entfernen sich beyde Flüsse immer weiter von einander und bilden die Einfassung einer ungeheuern Gruppe von Bergen, die wiederum in zwey besondere Gruppen getheilt wird durch den Ombrone, dessen Quellen bis an dieselbe Kette hinaufreichen, die dem Bette des Arno zur westlichen Gränze dient,

dient, und zwar ungefähr bis auf die Höhe von Arezzo oder in dieselbe Gegend, wo die Tiber und der Arno sich von einander zu entfernen anfangen.

Nach dieser Beschreibung scheint es natürlich, anzunehmen, daſs die Gruppe von Bergen, deren ich eben erwähnt habe, mit der groſsen Kette der Apenninen zusammenhängt, und zwar vermittelst der Kette, welche die obern Betten der Tiber und des Arno von einander absondert. In der That scheint diese Kette durch eine Beugung, die der des Arno entspricht, sich gegen den Bergrücken zu ziehen, der das obere Bette des Ombrone einschlieſst; aber sie kehrt sich, in der Gegend von Arezzo, plötzlich ab, und indem sie immer mehr und mehr abnimmt, verliert sie sich bey dem Zusammenfluſs des Paglia mit der Tiber in die Ebene.

Aus dieser sonderbaren Beschaffenheit folgt, daſs die veränderte Richtung, oder wie die Italiäner sagen, die *Voltata* des Arno, von der man glauben sollte, daſs sie von einer ähnlichen Voltata der Gebirgskette, von der sein Bette abhängig ist, herrührt, im Gegentheil an der Öffnung eines 90 bis 100tausend Mètres langen Thals entsteht, das von Norden nach Süden geht, mit seinem äuſsersten südlichen Ende die Tiber beym Ausfluſs der Paglia erreicht, und auf diese Art, wie hier noch weiter aus einander gesetzt werden soll, die hydraulische Verbindung zwischen dem Arno und der Tiber macht.

Ungefähr die eine Hälfte dieses Thals, welches den Namen *Val di Chiana* führt, endigt sich, wenn man vom Arno ausgeht, an zwey kleinen, mit einander zusammenhängenden, Seeen, *Chiaro di Mon-*

tepul-

tepulciano und *Chiarone di Chiuſi*, in der Nähe des *Lagi di Perugia*, ſonſt *Traſimenus* genannt, von welchem ſie nur 10 bis 11tauſend Métres entfernt ſind. Aus dem Chiaro di Montepulciano geht ein Canal durch den Grund dieſes erſtern Theils des Thals in den Arno. *) Der andere Theil des Thales, zwiſchen den Seen und der Tiber, begreift das Bette des Fluſſes Chiana, der vom Chiarone di Chiuſi aus-

geht

*) Dieſer Canal hat vom Chiaro di Montepulciano, wo ein Hauptdamm queer durch das Thal mit Thoren ſo breit, als die Breite des Canals beträgt, geführt iſt, bis zu einem andern Damm, in der Nähe von Arezzo, auf eine Länge von 40800 Métres einen Fall von . . . $9,^{m}10$
von der Höhe dieſes zweyten Dammes bis an den Arno beträgt der Fall, auf eine Strecke von 6 – 8000^{m} . . . . $37,^{m}90$
folglich der ganze Fall auf ungefähr 48000^{m} $47,^{m}00$

Der zweyte Damm hat eine Höhe von $12,^{m}5$; es iſt ein ſehr merkwürdiges Werk, deſſen Errichtung ein Gegenſtand vieler Unterſuchungen und Streitigkeiten geweſen iſt, und welches zu verſchiedenenmalen vom Waſſer zerſtört und wieder aufgeführt worden iſt. Ein dritter Damm unmittelbar unter dem zweyten angebracht, hat eine Höhe von $3,^{m}8$, folglich beträgt die Höhe beyder $16,^{m}3$, wodurch der Fall des Canals von dieſen Dämmen bis an den Arno auf $21,^{m}6$ zurückgebracht wird. Man benutzt dieſen Fall, um verſchiedene Hämmer in Bewegung zu ſetzen.

Ueber den Gegenſtand dieſer Anmerkung, ſo wie über das Thal di Chiana überhaupt, ſ. die vortreffliche Schrift von *Foſſombroni*: Memorie idraulico-ſtoriche ſopra la val di Chiana. Firenze 1789.

geht und in die Paglia fällt, ungefähr 7000 Métres von dem Ausfluss der Paglia in die Tiber.

Hier ist also ein merkwürdiges Beyspiel von einer natürlichen Theilung der Gewässer an einer sehr erhabenen Stelle, von welcher sie nach beyden Seiten hin sich in Flüsse ergiessen, die nach entgegengesetzter Richtung gehen, wenn man von den Puncten des Zusammenflusses an rechnet, (diese Puncte liegen, wie ich schon gesagt habe, wenigstens hundert tausend Métres von einander ab); und hier sehen wir eine Insel durch das System dieser nach entgegengesetzter Richtung fliessenden Ströme, und durch das Meer, in welches sie sich ergiessen, gebildet.

Nach der Meinung einiger Gelehrten über den ältern Zustand der Gewässer des Thals der Chiana, hatte es damit vor unsrer Zeitrechnung eine weniger auffallende und ungewöhnliche Bewandtniss. Man glaubt, theils zufolge des *Strabo* und einiger andern alten Geographen, theils aus hydraulischen und geologischen Gründen, dass der Arno sich in der Nähe von Arezzo in zwey Arme getheilt habe, wovon der eine, wie heutzutage, bey Florenz und Pisa vorbey, ins Meer geflossen sey, und der andere das Thal von Chiana durchströmt und sich in die Tiber, entweder unmittelbar, oder nach Vereinigung mit der Paglia, ergossen habe.

Wenn diese Muthmassung gegründet ist, so muss der obere Theil desjenigen Armes des Arno, der in die Tiber floss, einen sehr geringen Fall gehabt haben. Dies könnte man auch aus einer Stelle des *Tacitus* schliessen, aus welcher man sieht, dass die

Römer

Römer es für möglich hielten, die Gewässer, die aus dem Thal di Chiana in die Tiber flossen, in den Arno zu leiten, um dadurch die Überschwemmungen der Tiber zu vermindern.*) Ein solches Unternehmen aber hätte unausführbar seyn müssen, wenn der Abhang des Thals seiner Länge nach beträchtlich gewesen wäre.

Der gelehrte *Fossombroni*, der in dem oben angeführten Werke zu beweisen sucht, dass ehedem wirklich ein Arm des Arno in die Tiber geflossen sey, erklärt die ausserordentliche Veränderung in dem Abhang seines Bettes, unter der Voraussetzung, dass er ursprünglich nur sehr gering gewesen, theils aus den Stoffen, welche die grosse Menge von Bächen, die aus den Bergen in das Thal herabströmen, daselbst abgesetzt haben, theils aus der Eintiefung des florentinischen Armes des Arno, der nach seinem System viel stärker als jener gewesen seyn musste, und nach und nach sein Bette immer mehr ausgehöhlt hat. Aus dem Zusammentreffen dieser Ursachen entstand

*) "Actum deinde in Senatu ab Aruntio et Atteio, an ob „moderandas Tiberis exundationes, *verterentur* flumina et lacus, per quos augescit; auditaeque municipiorum et „coloniarum legationes, orantibus *Florentinis*, ne *Clanis* „solito alveo demotus in amnem *Arnum* transferetur, id„que ipsis perniciem afferret. . . .

— — — — — — — — — — — —

„seu preces coloniarum, seu difficultas operum, sive „superstitio valuit, ut in sententiam Pisonis concede„retur, qui nil mutandum censuerat." Annal. I. 79. Diese Stelle scheint auch für die Meinung derjenigen zu sprechen, welche behaupten, dass der Arno ehedem gar keinen Zufluss aus dem Thal der Chiana erhalten hätte.

stand, seiner Meinung nach, anfangs ein Stillstehen des Wassers und eine Überschwemmung des Thales, und weiterhin ein Abfluss nach der entgegengesetzten Seite von der vorhergehenden Richtung auf eine Strecke, die sich verschiedentlich ändern konnte. Auf diese Art bildete sich, nach dem System von *Fossombroni*, eine culminirende Spitze oder Fläche zwischen dem Arno und der Tiber, (diese Fläche nimmt jetzt der Chiaro di Montepulciano und der Chiarone di Chiusi ein) von wo die in großer Masse daselbst angehäuften Gewässer auf gleiche Weise gegen Norden oder gegen Süden, in den Arno oder in die Tiber, fließen können, um die Einfassung der merkwürdigen Insel zu bilden, von der ich vorhin gesprochen habe.

Es ist in der vorletzten Anmerkung gesagt worden, dass der ganze Fall von der culminirenden Spitze bis an den Arno 47 Mètres, auf eine Strecke von ungefähr 48000 Mètres betrüge; dies macht etwas weniger als $\frac{1}{1000}$ der horizontalen Länge, und würde dem Wasser eine beträchtliche Geschwindigkeit geben, wenn die Dämme es nicht aufhielten. So groß nun auch die Eintiefung sey, die man dem Bette des Arno beylegt, so müsste doch die Menge der Anschwemmungen, die erforderlich war, um das Thal so sehr zu erhöhen, sehr beträchtlich gewesen seyn. Indessen findet man wirklich eine Menge fossile Körper aus dem Pflanzen- und Thierreich in ansehnlichen Tiefen, welche von großen Veränderungen in der Höhe des Bodens zeugen.

Man mag aber über diese Hypothesen denken wie man will, so muss man es als eine ausgemachte

Sache

Sache betrachten, dass der culminirende Punct nicht immer an derselben Stelle gewesen ist, und dass die in das Thal herabströmenden Bäche eine ungeheuere Masse von Stoffen dahin zusammen führen. Man hat diese angeschwemmten Massen seit ein paar Jahrhunderten *planmässig* angewendet, den Boden zu erhöhen und eine zusammenhängende Wässerungs-Anlage einzurichten, um eine ungeheuere Strecke Landes, die durch die beständigen Überschwemmungen einem Sumpfe glich, wieder fruchtbar und unschädlich für die Gesundheit zu machen. Die zu diesem Endzwecke unternommenen Arbeiten sind in ihrer Art höchst merkwürdig, und haben Hrn. *Fossombroni* den Stoff zu seinem schönen Werke geliefert, worin er diese wichtige Methode der Urbarmachung aus einem allgemeinen Gesichtspuncte betrachtet.

Man ist jetzt schon so weit gekommen, dass, da das Erdreich die zum Ackerbau erforderliche Höhe bereits erlangt hat, man anfängt in Verlegenheit zu gerathen, wie man die Gewässer, die noch immer fortfahren einen Schlamm herbeyzuführen, den man nicht mehr braucht, ohne Schaden ableiten soll.

Bey diesem ununterbrochenen Zusammenhang eines fliessenden Wassers, das, wenn man von dem Ausflusse des Arno anfängt, bey Pisa, Florenz und Rom vorbey geht, und sich mit dem Ausfluss der Tiber endigt, ist es natürlich auf den Gedanken zu gerathen, auf einer so wichtigen Linie eine ordentliche Schifffahrt einzurichten. Dies bemerkt schon *Nardi*, ein Zeitgenosse und Freund des *Galilei*, aus-

drück-

drücklich. Man hat auch alte Nachrichten von Arezzo, welchen zufolge die Schifffahrt dieser Stadt auf der Chiana und Tiber bis nach Rom gegangen wäre;*) und noch jetzt treibt man Schifffahrt auf dem Canal von Chiana. Der Damm vor dem Chiano di Montepulciano ist so eingerichtet, dass Fahrzeuge durchgehen können.

Aus dem See von Perugia könnte ein Abfluss nach dem culminirenden Puncte hin gemacht werden; aber ich glaube, dass, wenn dieser Punct einige Schwierigkeit in Absicht auf die einzurichtende Schifffahrt machen sollte, es mehr wäre, ihm zu gewissen Jahreszeiten Wasser zu nehmen, als ihm solches zuzuführen.

Der Weg von Florenz nach Rom über Arezzo und dem See von Perugia scheint mir, nach den Regeln der Kunst behandelt, am meisten fähig die verschiedenen Bedingungen, denen ein Werk dieser Art unterworfen seyn muss, zu erfüllen; und der Lauf der Gewässer, der in derselben Richtung geht, gibt meiner Meinung ein grosses Gewicht. Eben dieser Weg war es auch, welchen *Karl der Grosse* im Jahr 786 nahm, als er nach Rom ging. Inzwischen wenn gleich

*) *Rondinelli*, Commissaire zu Arezzo, schrieb i. J. 1583: "Navigavasi anticamente la Chiana, secondo che dicono, „fino a Roma, entrando la Chiana a Orvieto nel Teve„re. Servivansi di tal navigazione Arezzo, Cortona, „Vetalonia etc." (D. h. Man schiffte ehedem auf der Chiana, wie man sagt, bis nach Rom, indem die Chiana bey Orvieto in die Tiber fällt. Von dieser Schifffahrt machte man zu Arezzo, Cortona, Vetalonia, etc. Gebrauch.)

gleich die Poststrasse diesen Weg geht, so gibt es doch noch einen andern über Monte Fiascone und Siena, der etwas mehr gerade geht und von den Reisenden häufig eingeschlagen wird; von welchem aber der Handel wenig Nutzen ziehen dürfte. Ich zweifle, dass man auf dem letztern ein so schickliches Terrain zu den Erhöhungen des Weges und den Seitengräben haben könnte, als man auf dem erstern finden würde.

Hier zeigt sich in der That noch ein weites Feld zu Beobachtungen und Untersuchungen, die eben so unterhaltend als wichtig seyn würden sowohl in allgemein wissenschaftlicher Hinsicht, als auch in Ansehung der Mittel, welche Natur und Kunst zur Erhöhung des Wohlstandes von Italien darbieten.

XVI.

Über die Verbindung zwischen dem Orinoco und Amazonenfluss.

Von *Alexander v. Humboldt*,

(Aus dem Französischen.)

Zu den ausserordentlichsten und seltensten Erscheinungen, welche der Lauf der Ströme darbietet, gehört die *Spaltung in zwey Theile* nahe bey ihrem Ursprung, und die natürliche Verbindung zwischen zweyen Flussbetten, deren Abhang nach entgegengesetzter Richtung geht. *Prony* beschreibt in dem vorhergehenden Artikel die Voltata des Arno und den Arm, welchen er ehedem in die Tiber geschickt zu haben scheint. Eine Zeichnung, die nach der grossen, im Jahr 1806 erschienenen Carte militaire von dem Königreich Hetrurien gemacht ist, stellt diese Verbindung zwischen zweyen Flüssen, von welchen der eine gegen Süden, der andere gegen Westen geht, deutlich vor Augen. *) Dieselbe Erscheinung, die hier durch die Untersuchungen von *Fossombroni* wahrscheinlich gemacht ist, findet auf eine nicht zu bezweifelnde Weise, im südlichen Amerika statt. Ich habe sie durch meine Fahrt auf dem Ori-

*) Eine etwas verkleinerte Copie dieser Zeichnung ist diesem Hefte beygefügt.

Orinoco, Cassiquiari, und Rio Negro in den Monaten März, April, Mai und Jun. 1800 ausser Zweifel gesetzt. Die beygefügte Skizze von dem Laufe des Orinoco, die nach meiner grossen Karte, welche ich an Ort und Stelle aufgenommen habe, gemacht ist, kann als Seitenstück zu der Karte von *Prony* dienen.*) Für den Hydrographen ist es von Wichtigkeit, den Einfluss, welchen die Ungleichheiten des Bodens und die besondere Gestalt eines Erdstrichs auf die Richtung und Verzweigung der Flüsse, in den verschiedensten Theilen der Erdkugel, haben, kennen zu lernen.

Seit einem Jahrhundert hat man darüber gestritten, ob zwischen zweyen der grösten Flüsse der Welt, dem Orinoco und Amazonenfluss, eine Verbindung statt finde oder nicht. Der P. *Gumilla* hatte in seiner Geschichte des Orinoco eine solche Verbindung geläugnet; *Condamine* hingegen, der den Ausfluss des Rio negro in den Amazonenfluss gesehen hatte, sammelte während seines Aufenthaltes in Para unwiderlegbare Beweise von der Verbindung des Orinoco mit dem Rio negro. *D'Anville*, der das seltne Talent hatte, die Wahrheit aus einfachen Angaben zu treffen, stellte auf seiner schönen Karte von Südamerika, den Cassiquiari ziemlich richtig als einen Arm des Orinoco dar. Bey der militärischen Expedition, welche die spanische Regierung im Jahr 1755 zur Berichtigung der Gränzen zwi-

*) Auch von dieser erhalten unsere Leser auf demselben Blatte, auf welchem die Karte von *Prony* befindlich ist, eine Copie in gleicher Grösse mit dem Original.

zwischen ihren und den portugiesischen Besitzungen unternahm, wurde der Cassiquiari untersucht, nicht von den Anführern der Expedition, den Herren *Hurriagá* und *Solano*, sondern von einigen Unterofficieren ihres Corps. Der P. *Caulin*, ein Franzikaner, welcher den *Solano* bis zu den Wasserfällen des Orinoco begleitet hatte, gab in seiner chorographischen Geschichte von Neu-Andalusien, eine Karte des spanischen Guiana's heraus. In dieser findet man ausser der wirklich vorhandenen Verbindung zwischen den mehrgedachten Flüssen, noch mehrere Verzweigungen derselben, deren Kenntniss sich aber nur auf unbestimmte und ungenaue Aussagen gründet. Die Karte des P. *Caulin*, die ausserhalb Spanien sehr wenig bekannt ist, und ungeheure Fehler in den Breiten enthält, wurde von *la Cruz* in seiner grossen Karte von Süd-Amerika, welche 1775 in Madrid herauskam, copirt. Ein französischer Geograph, dessen Arbeiten viel zum Fortgang der Wissenschaften beygetragen haben, gab im Jahr 1798 eine neue Karte von Guiana heraus, worinn er, nach seinen theoretischen Ansichten, das Bette des Orinoco zwischen dem Rio Jao und dem Cunucunumo durch eine Kette sehr hoher Berge durchschneiden lässt. Er fügt in einer besondern Anmerkung hinzu: "Dass die vermeintliche Verbindung zwischen dem Orinoco und Amazonenfluss eine geographische Ungereimtheit wäre, und dass man, um die Ideen darüber zu berichtigen, die Richtung der Cordilleren, durch welche die Gewässer getheilt würden, gehörig untersuchen müsste."

Ich

Ich habe Gelegenheit gehabt, diese Untersuchung der Richtung der *Berge* an Ort und Stelle vorzunehmen; ich habe den Lauf der Flüsse durch eine beträchtliche Anzahl astronomischer Beobachtungen bestimmt; ich bin mit Hrn. *Bonpland* den Atabapo, den Tuamini und den Terni hinaufgegangen; ich habe mein Canot von Javita über den *Schlangenwald* bis zum *Canno Pimichin* tragen lassen; ich bin auf diesem Fluss in den Guainia eingelaufen, welchen die Europäer *Rio negro* nennen; auf dem Guainia bin ich abwärts gefahren bis zu dem kleinen Fort San Carlos; alsdann bin ich den Cassiquiari aufwärts gegangen bis zu der Stelle, wo er sich vom Orinoco trennt; und auf diesem wieder herunter bis nach San-Thomas de Guiana, und habe auf diese Weise die Gebirgskette, von welcher man wähnte, dass sie die Gewässer des Orinoco und Cassiquiari von einander trennte, im Canot durchschnitten. Diese Fahrt, die bey niedrigem Wasserstande gemacht, und durch nichts als durch die Stelle bey Javita unterbrochen worden war, hat nicht den geringsten Zweifel über die Spaltung des Orinoco ganz nahe bey seinem Ursprung übrig gelassen. Die ungeheuere Ebene, die sich zwischen den Missionen von San Fernando de Atabapo, Esmeralda, Maroa und San-Carlos del Rio negro ausbreitet, zeigt uns die ausserordentliche Erscheinung von vier Flüssen, von denen zwey und zwey einander beynahe parallel, obwohl nach entgegengesetzten Seiten hin, laufen. Der Orinoco fliesst gegen N. W., der Guainia gegen S. O., der Cassiquiari gegen S. und der Atabapo gegen N. Die culminirenden Puncte auf dieser Ebene finden sich in

einer

einer Linie, die von N. O. gegen S. W. geht. Ein grosser Theil von Guiana ist eine Insel, die durch das Meer und durch die strömenden Gewässer des Amazonenflusses, des Guainia, des Cassiquiari und des Orinoco gebildet wird.

Untersucht man den Boden eines Flusses, nach einem in die Queere laufenden Durchschnitt, mit dem Senkbley, so findet man beständig, dass er, weit entfernt eine horizontale Ebene zu bilden, aus einer Reihe von Furchen von ungleicher Tiefe besteht. Je breiter der Fluss ist, desto grösser ist die Anzahl der Furchen; und oft behaupten sie auf grosse Strecken einen vollkommenen Parallelismus. Jeder Fluss kann angesehen werden, als bestände er aus mehrern Canälen; und es findet bey ihm eine Spaltung in zwey Theile statt, wenn ein Theil des Erdreichs, welches an das Ufer stösst, niedriger ist, als der Boden einer ihm zur Seite liegenden Furche. Diese Spaltungen sind in der Nähe der Mündungen der Flüsse, wo das Erdreich wenig Ungleichheiten hat, ziemlich gemein. Das Delta des Nils und das des Orinoco geben uns Beyspiele dieser Erscheinung. In diesen Fällen gibt es sogar bisweilen Verbindungen zwischen zweyen Flüssen, wenn die Arme derselben einander nahe laufen. Die Spaltungen im Innern des Landes in der Nähe der Quellen sind desto seltener, da die meisten grossen Flüsse in bergigten Gegenden entspringen und in Thälern fortfliessen, die durch mehr oder minder beträchtliche Erhöhungen von einander abgesondert sind. Ein Arm der Loire könnte sich unmöglich einen Weg zum Bette der Seine bahnen. Das Innere von Guiana, derjenige

Theil

Theil des Landes, welcher sich von den Granitbergen des Duida und Parima bis über den Aequator hinaus erstreckt, ist so eben, dass die kleinsten Ungleichheiten des Bodens den Lauf der Flüsse daselbst bestimmen. Wir haben oben gesehen, dass der Cassiquiari, dessen mittlere Breite vier- bis fünfhundert Metres beträgt, nur ein Arm des Orinoco ist; und eben dieser Arm zeigt oberhalb des Orts, wo sonst der indianische Flecken Capivary gelegen hat, eine neue Spaltung. Er schickt einen Arm gegen Westen, den Canno Conorichiti, der sich zehn Meilen oberhalb der Mündung des Cassiquiari, in den Rio negro ergiesst.

Diese letzte Spaltung hat grosse Aehnlichkeit mit der sonderbaren Verzweigung, welche die Sorque, die Louvere und Nesque, zwischen Avignon und Monteuk in dem Departement von Vaucluse zeigen. Der Arm der Aigues, der sich bey Travaillans absondert, um sich in der Nähe der Meierey Lampourde mit der Rhone zu vereinigen, gibt ein Beyspiel von Spaltung, das dem des Conorichiti ganz ähnlich ist. Ueberall bestimmt die Gestaltung des Bodens die Richtung der Flüsse, nach beständigen und gleichförmigen Gesetzen.

XVI.

XVII.

Transactions of the American philosophica Society, held at Philadelphia. for pro moting useful Knowledge. Vol. VI P. II. Philadelphia 1809.

Nachdem wir in einem frühern Hefte dieser Zeit schrift (*M. C.* B. XXV, S. 514 ff.) nur das rein astro nomisch-geographische ausgehoben haben, so lassen wir nun auch noch eine kurze Uebersicht von dem übrigen Inhalte dieses Bandes nachfolgen.

I. *Appendix to a Memoir on the Missisippi, Nro. XXX of the 1st part of this Volume. By William Dunbar, of the Natchez.*

Schon vor mehreren Jahren (*Mon. Corr.* B. X. S. 546) theilten wir unsern Lesern einen ziemlich umständlichen Auszug von der ersten Abtheilung dieser Abhandlung mit. Die gegenwärtige Fortsetzung beschäftiget sich nicht sowohl mit einer eigenthümlichen Beschreibung des Missisippi selbst, als vielmehr mit einer allgemeinen Theorie der Flüsse überhaupt, bey der wir uns hier nicht aufhalten können.

II. *Demonstration of a Geometrical Theorem; by Joseph Clay, Esquire of Philadelphia.*

Das geometrische Theorem, von welchem hier die Rede ist, ist folgendes:

"Man

"Man ziehe aus den beyden Winkeln an der Ba-
„sis eines Dreyecks zwey Linien, die sich und die „beyden andern Seiten des Dreyecks schneiden, so „dass die Segmente dieser Linien ein Viereck bilden; „man ziehe in diesem die Diagonalen, bisecire die„se, so wird eine durch diese Puncte gezogene und „verlängerte Linie, die Basis des Dreyecks bisеci„ren."

III. *An account and Description of a temporary Rudder, invented by Captain William Mugford of Salem (Massachusetts) and for wich the society awarded to him a Gold Medal, from the Extra-Magellanic fund.*

Ein Unfall gab die Veranlassung zu der, wie es scheint sehr nützlichen Erfindung, ein auf offener See verloren gegangenes Steuerruder wieder zu ersetzen. Während der Ueberfahrt von Salem nach Marseille im Jahre 1804 verlor das Schiff Ulysses, unter 41° Breite und 65° westlicher Länge von Greenwich, in einem Sturm sein Steuerruder. Auf eine sinnreiche Art wusste der Capitain *Mugford* eine interimistische Vorrichtung zu treffen, mittelst deren es ihm gelang, glücklich nach Marseille zu kommen. Sind auch dergleichen Hülfsmittel für verlorne Steuerruder gerade nicht neu, so scheint doch das hier beschriebene, in Hinsicht der leichten Anbringung, wesentliche Vorzüge vor allen bisherigen zu haben. In ein näheres Detail, was auch ohne Zeichnungen allemal unverständlich seyn würde, können wir hier nicht eingehen.

IV. *Facts and observations relative to the beaver of North-America. Collected by Mr. John Heckewelder, in answer to Queries proposed by Prof. Barton.*

Enthält nach Maſsgabe der Erzählungen bekannter indianiſcher Bieberjäger, intereſſante Beyträge zur Naturgeſchichte dieſes Thiers.

V. *A Description of a Cave on Crooked-creek, with Remarks and Observations on Nitre and Gun-Powder, by Samuel Brown. M. D. of Lexington, Kentucky.*

Die Höhle wurde zu Ende des vorigen Jahrhunderts von einem Herrn *Baker* entdeckt, der beynahe darinnen nebſt ſeiner Familie das Leben eingebüſst hatte, da ihm bey einer nähern Unterſuchung das mitgebrachte Licht verlöſchte und er nun zwey Tage und Nächte ohne Proviſion und Waſſer darinnen zubringen muſste, bis er endlich durch einen Zufall wieder an das Tagelicht gelangte. Dieſe Höhle, welche eine der gröſsten in Nordamerika iſt, liegt in *Madiſon County*, etwa 69 Meilen (engliſche) ſüdöſtlich von Levington. Sie hat zwey ungefähr 646 Yards von einander entfernte Eingänge, und iſt für Pferde und Wagen zugänglich. Die mittlere Erhöhung über den, um den Berg herum flieſsenden *Crooked creek* beträgt etwa 80 Fuſs. Das Gewölbe iſt meiſtentheils platt und ohne Stalactiten, doch gibt es auch Plätze darinnen, die durch ihre rauhen unregelmäſsigen Formen, ein ſehr pittoreskes Anſehen gewähren. Am meiſten iſt dies der Fall, wenn die hohen Gemächer von den Fackeln vieler Arbeiter erleuch-

tet

tet werden, und wenn im Winter, die tiefe Stille jener Gegenden durch einen in der Höhle sich bildenden Wasserfall unterbrochen wird. Auch im Winter von 1806 (einem der kältesten in den vereinigten Staaten,) war die Temperatur der Höhle immer zwischen 52 — 57° *Fahrenh.* Allein ganz besonders hoch ist die Temperatur in einem etwa 60 Fuss vom Eingange entfernten, beynahe kreisförmigen Platze von 20 Fuss Durchmesser, wo zu allen Jahreszeiten eine fast unangenehme Wärme herrscht. Die Menge des hier gewonnenen Salpeters ist von grosser Bedeutung.

VI. *An Essay on the vermillion colour of the blood, and on the different colours of the metallic oxides, with an application of these principles to the arts. By Samuel F. Conover M. D.*

VII. *On finding the longitude from the moon's meridian altitude, by William Dunbar of Natchez.*

Der Zweck der hier angegebenen Methode ist die Erhaltung einer Längenbestimmung, ohne dazu einer sehr genauen Zeitangabe zu bedürfen. In dieser Hinsicht schlägt der Verfasser die Beobachtung der grössten Mondshöhe vor, und gibt dabey eine Anweisung, wie aus dieser die Meridianhöhe (bey starker Änderung der Declination können beyde Höhen wesentlich von einander verschieden seyn) herzuleiten ist. Bey bekannter Ortsbreite wird daraus die Declination des Mondes und dann ferner mit Zuziehung der Tafeln die Länge des Beobachtungs-Ortes gefunden. Da die schnellste Declinations-Änderung

 für

für diese Längenbestimmung am vortheilhaftesten ist, so räth der Verfasser, diese Methode nur dann in Anwendung zu bringen, wenn die tägliche Änderung nahe 6° betrage. Das ganze Verfahren wird auf zwey wirkliche Beobachtungen angewandt und erläutert. Am 10. Nov. 1804 beobachtete der Verf. im *Fort Mino* (Breite = 32° 29′ 25″) am Washita-Fluss, die gröſste scheinbare Mondshöhe = 44° 45′ 33,″75; hieraus Declination im Meridian = 11° 50′ 33,″42, und dann ferner westliche Länge von Greenwich = 6U 6′ 49,″3. Monds-Distanzen und eine am 14. Januar 1805 beobachtete Mondfinsterniss, gaben diese Länge 6U 6′ 47,″2. Die zweyte Beobachtung wurde den 7. Oct. 1805 zu *Forest Plantation* (Breite 31° 27′ 48″) gemacht.

beobachtete scheinb. ☽ Höhe = 66° 43′ 22″
☽ Declination im Meridian = 8. 33 40, 32

und hieraus

westl. Länge von Greenwich 6U 5′ 20,″95.

Aus zwey Jupiters-Satelliten-Verfinsterungen folgt diese Länge 6U 5′ 26,″8.

Daſs diese Beobachtungsart genäherte Längen-Bestimmungen gewähren kann, darüber sind wir vollkommen mit dem Verfasser einverstanden; allein daſs dadurch dieselbe Genauigkeit wie durch Monds-Distanzen erreicht werden sollte, das möchten wir wohl bezweifeln. Einmal wird hier auch im allervortheilhaftesten Falle, jede Secunde Änderung in der Mondshöhe oder der Ortsbreite, die Längenbestimmung um eine ganze Minute ändern, und dann wird

wird wohl jeder, der mit reflectirenden Werkzeugen es versucht hat die Meridianhöhe unmittelbar zu beobachten, es nicht läugnen, dass diese Bestimmung immer um eine halbe Minute unrichtig seyn kann. Dies verbunden mit Ungewissheit in der geographischen Breite, kann diese Art von Längenbestimmung sehr wesentlich irrig machen. Auf dem Meere wird sie wegen Bewegung des Schiffes und wegen der da immer übrig bleibenden Ungewissheit über dessen Breite fast ganz unanwendbar. Ist man nicht im Besitz einer genauen Zeitbestimmung und soll aus Mondshöhen die Länge hergeleitet werden, so scheinen uns correspondirende Mondshöhen, aus denen die gerade Aufsteigung hergeleitet werden kann, immer noch das sicherste Mittel zu seyn.

VIII. *An Account of the Freestone Quarries on the Potamoc and Rappahannoc rivers, by B. H. Latrobe.*

Dieser Auffatz ist die Fortsetzung eines frühern "Memoir on the Sand-hills of Cape Henry in Virginia." (Vol. IV. Americ. Philos. Transact. p. 439) und hat im Wesentlichen dieselbe Tendenz. Der Verfasser mit der Topographie jener Gegenden und der ganzen Conformation des Terrains genau bekannt, glaubt mit Bestimmtheit behaupten zu können, dass der ganze Küsten-District südwestlich von Neu-York, in frühern Zeiten einen wenigstens 120 Fuss höhern Wasserstand gehabt habe, als das jetzige Niveau des Meeres. Er beschreibt zu diesem Behuf die Lage und Beschaffenheit der dem jetzigen Meeres-Ufer zunächst liegenden Gegenden, und es ist

nicht

nicht zu läugnen, dass alles, was er über das äussere Ansehen und die innern Bestandtheile dieser Districte sagt, seiner etwas gewagt scheinenden Vermuthung einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit gibt.

IX. *Description and use of a new and simple Nautical Chart, for working the different problems in Navigation; with examples of its application, according to Mercators Sailing, and Sailing by the Arc of a great circle; with a demonstration of its principles. By John Garnett, of New-Brunswick, New-Jersey.*

Die Bedingungen der hier in Vorschlag gebrachten Karten-Projection bestehen darinnen, dass die Parallelen gerade Linien sind, auf denen die Längen-Grade nach ihrem *wahren* Verhältniss eingetragen werden sollen. Die Projection ist also keine andere, als die längst bekannte *Flamsteed*'sche, und das eigenthümliche der hier empfohlenen Einrichtung, besteht blos in einer damit in Verbindung gebrachten Vorrichtung, vermöge der alle Schiffer-Aufgaben auf eine mechanische Art ohne Rechnung aufgelöst werden können. Wenn diese Auflösungen, was wir aus Mangel an practischer Erfahrung nicht beurtheilen können, wirklich für den Seemann dieselbe Leichtigkeit wie auf den *Mercator*'schen Seekarten haben, so ist es keine Frage, dass die vorgeschlagene Entwerfungsart, wo die Gestalt der Länder nicht wesentlich verunstaltet wird, und alle Distanzen nach einerley Maasstab bestimmt werden, reelle Vorzüge vor den zeitherigen reducirten Karten hat. Nur das scheint uns gerade nicht empfehlungswerth

werth, daſs die Meridiane eine mühſam, nur durch Puncte zu conſtruirende Geſtalt erhalten, indem bekanntlich dieſe in der hier gewählten Projection, Sinus-Linien ſind. Daſs dem Verfaſſer dieſes Aufſatzes die goldne Medaille der Magellaniſchen Stiftung zuerkannt wurde, ſpricht unſtreitig für die practiſche Brauchbarkeit ſeines Vorſchlags.

X. *Obſervations to ſerve for the Mineralogical Map of the State of Maryland. By M. Godon.*

XI. *Memoir on the origin and Compoſition of the meteoric ſtones wich fell from the Atmoſphere, in the County of Fairfield, and State of Connecticut, on the 14th of December 1807; in a letter, dated February 18th 1808, from Benjamin Silliman, Profeſſor of Chemiſtry in Yale College, Connecticut and Mrs. James L. Lingsley, to Mr. John Vaughan, Librarian of the American Philoſophical Society.*

Das merkwürdige Phänomen, von dem hier die Rede iſt, wurde in Amerika zuerſt durch den Connecticut Herald, und auf dem Continent, ſo viel wir wiſſen, durch das Journal de Phyſique bekannt gemacht. Allein beyde Nachrichten waren bey weitem nicht ſo vollſtändig und erſchöpfend, als der vorliegende Aufſatz, der vorzüglich für Chemiker, wegen der darinnen befindlichen ſorgfältigen Analyſe des Meteor-Steines, von vorzüglichem Intereſſe ſeyn muſs. In eine detaillirte Inhalts-Anzeige können wir hier nicht eingehen, allein einige Haupt-Reſultate

tate sowohl aus dem Factischen der Erscheinung, als der eben erwähnten Analyse, glauben wir beybringen zu müssen, da doch nur die wenigsten unserer Leser Gelegenheit haben werden, aus der ganz authentischen Quelle, welche diese Abhandlung darbietet, schöpfen zu können.

Am 14. Decbr. 1807 Morgens nach 6 Uhr war es, dass in der Atmosphäre ein Meteor wahrgenommen wurde, welches sich mit grosser Schnelligkeit bewegte, und dessen Explosion im District *Weston* in Connecticut, ungefähr 25 Meilen (engl.) westlich von *New-Haven* statt fand. *Nathan Wheeler* Esq. in Weston, ein sehr unterrichteter vorurtheilsfreyer Mann, befand sich gerade zu jener Zeit im Freyen, und sah das ganze Phänomen als Augenzeuge an. Ein schnell hervorbrechender Lichtstrahl erweckte zuerst dessen Aufmerksamkeit, und als er in die Höhe blickte, sah er eine feurige Kugel, die von einer Wolke zwar etwas verdunkelt, aber doch nicht ganz versteckt wurde. Das Meteor erschien hier scharf begränzt, ungefähr wie das Sonnenbild durch Nebel, und sein scheinbarer Durchmesser war der Hälfte oder zwey Drittheile des Vollmondes gleich. Da wo keine Wolke das Phänomen verhüllte, erschien es in glänzendem, strahlendem Lichte und war von einem kegelförmigen Lichtschweife begleitet, dessen Ausdehnung ungefähr das 10 — 12 fache des Körpers selbst betrug. Das Meteor entstand im Norden, erhob sich in einer dem Horizont beynahe perpendiculairen Richtung und verschwand etwa 15° vom Zenith. Das Verschwinden war nicht augenblicklich, sondern die Intensität des Lichtes nahm nach und nach

nach ab, wie es etwa, nur viel langſamer, bey einer glühenden Kanonenkugel geſchieht. Die ganze Dauer der Erſcheinung vom Entſtehen bis zum Verſchwinden, betrug ungefähr eine Minute. Der wahre Durchmeſſer des Meteors betrug wahrſcheinlich über 300 Fuſs. Ohngefähr 30 — 40 Secunden nachher wurden drey laute Schläge, denen eines nahen Vierpfünders gleich, gehört, die ſich ſchnell in einem Zeitraum von etwa 3" folgten. Herr *Elihu Staples* machte dabey die Beobachtung, daſs der Feuerball während dem dreymal gewaltſam ſich bewegt, immer kleiner geworden und beym dritten verſchwunden ſey. Geſehen wurde das Meteor von Connecticut bis Hudſon River, und von Neu-York bis Beckshire, und gehört wurde die Exploſion 40 bis 50 Meilen nördlich von Weſton. Die ganze Maſſe ſcheint ſich bey jenen drey lauten Schlägen zertheilt zu haben und herabgeſtürzt zu ſeyn; dies wird dadurch beſonders wahrſcheinlich, weil ſich vorzüglich an drey in der Richtung des Meteors gelegenen Orten, deſſen Haupttrümmer gefunden haben.

Der nördlichſte Punct war im Diſtrict *Huntington*, in der Nähe der Wohnung des Hrn. *Merwin Burr*, der den Fall unmittelbar anſah, und die Steine etwa eine halbe Stunde nachher auffand. Durch das Anſchlagen an einem Granitfelſen, war die Maſſe theils ganz zerſtreut, theils in lauter kleine Stücke gebrochen worden, ſo daſs kein Stück über die Gröſse eines Gänſe-Eyes hier angetroffen wurde. Die aufgefundenen Bruchſtücke waren beym erſten Auffinden noch warm. Mehrere Umſtände lieſsen

ver-

vermuthen, dafs eine gröfsere Masse in einen benach-
barten Sumpf gefallen sey.

Der zweyte Ort, wo Steine fielen, lag im District Weston, ungefähr 5 Meilen südlich vom Erstern nahe bey der Behausung des Herrn Prince. Der Stein der hier in lockern Boden gefallen war, hatte ein zwey Fufs tiefes Loch gemacht; er war ganz geblieben und sein Gewicht hatte 35 Pfund betragen. Unglücklicherweise glaubte man edles Erz darinnen zu finden, wefshalb das schöne Stück zerschlagen wurde, so dafs nur ein Stück von etwa 12 Pfund davon übrig blieb. Noch drey andere Trümmer wurden in der benachbarten Gegend gefunden; ein Stück von zehn, ein anderes von dreyzehn, und ein drittes von sechs und dreyfsig Pfund, waren alle in einer Entfernung von noch keiner Meile von jener Wohnung, und also wahrscheinlich sämmtlich bey der zweyten Explosion niedergestürzt. Am bedeutendsten war die Explosion am dritten Punct, vier Meilen südlich vom vorherigen gewesen, wo die herabgestürzte Masse weit mehr als die vereinigte der zwey erstern betrug. Das gröfste Stück fiel in ein Herrn *Elijah Seeley* zugehöriges, ungefähr 30 Ruthen von seinem Hause entferntes Feld. Die Heftigkeit des Falls zeigte sich hier am allermeisten. Der Meteorstein war drey Fufs tief eingedrungen, hatte ein Loch von 5 Fufs Länge und 4 Fufs Breite gewühlt, und Stücken von Stein und Erde 50 bis 100 Fufs weit weggeschleudert. Leider war diese Masse in lauter kleine Stücke zersprungen, allein nach den zuverläfsigten Nachrichten mufste das Ganze sicher 200 Pfund an Gewicht betragen haben.

Der

Der Stein, der Anfangs, so lange er in feuchter Erde lag, zwischen den Fingern zerrieben werden konnte, wurde an der Luft bald härter. Sein specifisches Gewicht = 3,6; sämmtliche von allen drey Puncten erhaltene Stücken, waren einander durchaus gleich.

Sehr lobenswerth ist die Behutsamkeit, mit der hier Vermuthungen über den Ursprung dieser merkwürdigen Meteore vorgetragen werden. Der Verfasser *scheint* der von dem ehemaligen Präsidenten *Clap* in seiner "*Theory of Meteors*" geäusserten Meinung, vermöge der, diese Körper terrestrische Cometen sind, die sich gleich den Sonnen-Cometen, in sehr excentrischen Bahnen um die Erde bewegen, nicht abgeneigt zu seyn. Allein ohne etwas bestimmtes hierüber zu behaupten, werden am Schlusse des Auffaszes nur zwey Facta als *ausgemacht* angenommen:

1. Dass diese Meteore nicht terrestrischen Ursprunges sind
2. dass sie alle eine gemeinschaftliche, aber unbekannte Ursache haben.

Die chemische Analyse dieses Meteor-Steines verdanken wir ausschliessend dem gesckickten Herrn Professor *Silliman*. Das Haupt-Resultat seiner sehr sorgfältigen und erschöpfenden Untersuchung war folgendes; 100 Gran des ganzes Steines enthielten

Silex	51,5
Attractable brown oxid of iron . .	38,0
Magnesia	13,0
Oxis of Nickel	1,5
Sulphur	1
	105

Der

Der hier statt des gewöhnlichen Verlustes vorkommende Überschuss rühre offenbar, sagt der Verfasser, von einer bedeutenden aber in unbekannten Verhältniss statt findenden Oxidirung des Eisens her.

XII. *A Letter from Captain William Jones, of Philadelphia, to the President of the Society, communicating sundry queries proposed by him to William Jones Esquire, Civil Engineer of Calcutta, relative to the principles and practice of building in India, with his answers to the same.*

Der Aufsatz enthält interessante Data für Technologie, die jedoch hier nicht Platz finden können. Nur einige bey dieser Gelegenheit beygebrachte Versuche über die relative Festigkeit mehrerer Holzarten, glauben wir auch in diesen Blättern aufbewahren zu müssen. Die zu den Versuchen gebrauchten Hölzer waren vierkantige Prismen vier und zwanzig Zoll lang und einen Zoll ins Quadrat. Die Unterlagen waren 22 Zoll von einander entfernt, und das Gewicht wurde in der Mitte des Stücks angebracht. Die Resultate der Versuche waren folgende:

Name

	Name des Holzes	Gewicht des Stückes	Gewicht bey dessen Anhängung das Holz brach	
		Loth	℔	Loth
Bengalische Hölzer	Teak	11	449	13
	Tiſſoo	12½	459	5
	Saul	13	535	12½
	Aſſum, like Saul	13½	539	9
	Soondry	15¼	593	9
	Napoul Fix	9⅝	389	0
Europäiſche	Rothe Fichte, ſehr dicht und harzig	10	346	9
	Weiſse Fichte, gewöhnliches Stück	7	214	13

Das Gewichte eines Volumen Waſſers, dem der Holzſtücke von den angegebenen Dimenſionen gleich betrug 13⅜ Loth.

XIII. *A General method of findig the roots of numerial equations to any degree of exactneſs; with the application of Logarithms to ſhorten the operation: By John Garnett of New-Brunswick.*

Wir halten uns bey dieſem Aufſatz um ſo weniger auf, da er eines Theils nicht weſentlich hierher gehört, und dann auch durch das mühſame der dabey erforderlichen Operationen gerade nicht empfehlungswerth ſcheint.

XIV. *On the beſt Angles for the ſails of a Windmill. By John Garnett of New-Brunswick.*

Der Zweck des Verfaſſers iſt die Beſtimmung des Winkels, den die Flügel mit einer auf der Axe ſenkrechten Ebene machen müſſen, um den vortheilhafteſten Effect zu geben. Eine Menge berühmter Mathematiker haben ſich mit der Aufgabe beſchäftigt, und

weichen zum gröfsten Theil wesentlich in ihren Resultaten von einander ab. Da hier immer hypothetische Voraussetzungen gemacht werden müssen, so erklärt sich die Differenz dieser Bestimmungen leicht. Bey einer so willkührlich und unbestimmt wirkenden Kraft, wie der des Windes, wird es schwer halten, jemals zu einem sichern Resultat anders als durch Erfahrung zu gelangen. So viel ist wohl ausgemacht, dafs die gewundenen Flügel, wo sich die Tangenten der Neigungswinkel umgekehrt wie ihre Entfernungen von der Umdrehungs-Axe verhalten, den vortheilhaftesten Effect hervorbringen. Für den Winkel an der Axe nimmt der Verfasser 30° an.

XV. *Extract from a Paper on the Meteoric Stones, written by F. R. Hassler Esq. Mathematical Professor in the militairy school at West-Point.*

Wahrscheinlich wurde der Aufsatz durch das oben beschriebene Meteor veranlafst. Der Verfasser untersucht die Möglichkeit, dafs es Auswürfe von Monds-Vulcanen sind, und findet für die vortheilhafteste Lage von Mond und Erde, dafs eine Masse aus dem Monde mit einer Initial-Geschwindigkeit von 39364 Fufs in einer Secunde ausgeschleudert werden müfste, um auf die Erde gelangen zu können. (*Mon. Corr.* B. XXII S. 97 f.)

XVI. *Extract of a letter from a member of the Society, relative to the great cold in January 1807, at the town of Hallowel, in the district of*

of maine, Massachusetts, Head of tide-water on Kennebeck River.

Die hier mitgetheilten thermometrischen Beobachtungen, sind ein merkwürdiger Beleg für die prädominirende Kälte des neuen Continents. Die Beobachtungen wurden unter 44° 16′ N. Br. im Niveau des Meeres gemacht; in der Nacht vom 22 — 23. Jan. 1807 war der dortige Kälte-Grad — 29° Reaumur, und eben so in der Nacht vom 26 — 27. Jan. Also dass nur wenig fehlte, um durch natürliche Kälte das Quecksilber zum Gefrieren zu bringen, und dies unter einer Breite, wo in unserm Continent schon Schnee unter die Seltenheiten gehört!

XVII. *Statement of Deaths, with the diseases and ages, in the City and Liberties of Philadelphia, from the 2.d of January 1807 to the 1 st of January 1809. Communicated by the Board of Health.*

Interessant sind die hier zugleich mit befindlichen Angaben über Bevölkerung und deren Zunahme in der City und Liberties von Philadelphia.

Census	City	Suburbs	County	Total
1790	28522	13998	3657	46177
1800	41299	26641	4201	72141

Die Bevölkerung von ganz Pensylvanien betrug

im Jahr 1790 434373
1800 . . . . 602373.

Das Wachsthum der Bevölkerung ist hier so bedeutend, wie es nur in einem neu entstehenden Staate der Fall seyn kann.

XVIII.

XVIII. *An Account of Experiments made on Palladium found in Combination with pure Gold. By Joseph Cloud, an Officer in the Mint of the United States.*

XIX. *Observations on the Geology of the united States, explanatory of a Geological Map. By William Maclaure.*

Für Freunde specieller Topographie und Geologie muss dieser Aufsatz und die ihm begleitende Karte, die zum erstenmal eine deutlich bestimmte Übersicht, von den Gebirgsarten und der ganzen Conformation der vereinigten Staaten gewährt, ein grosses Interesse haben. Allein hier können wir in ein näheres Detail darüber nicht eingehen, da ein kurzer Auszug ganz unbefriedigend und ein längerer gegen den Zweck dieser Zeitschrift seyn würde.

XVIII.

XVIII.

Inclyti superioris Ungariae Comitatus Gömöriensis Notitia historico-geographico-statistica. Elucubravit Ladislaus Bartholomaeides. Cum Tabella, faciem regionis et delineationem cavernarum ad Agtelek exhibente. Prostat apud Auctorem. Leutschoviae, excusum typis Jos. Car. Mayer, Caes. Reg. Privil. Typographi ab anno 1805 — 1808. 784 pag. in 4.

Ein nach den besten Hülfsmitteln und mit dem gröfsten Fleifse verfasstes interessantes Werk. Wäre der Verfasser (evangelischer Prediger zu Ochtina in der Gömörer Gespannschaft) in der Mathematik und Naturgeschichte mehr bewandert gewesen, hätte er Zugang zu allen Archiven in der Gömörer Gespannschaft und zu öffentlichen Bibliotheken gehabt, und wären ihm nicht von vielen Seiten statistische Angaben verweigert worden, so wäre sein voluminöses Werk noch vollständiger und vollkommener. Recensent beschränkt sich in dieser Anzeige auf einen gedrängten Auszug aus dem geographisch-statistischen Theile des Werks und auf einige beyzufügende Bemerkungen.

Die Gömörer Gespannschaft liegt in Ober-Ungarn diesseits der Theiss zwischen 37° 29′ und 38° 32′ 5″ der Länge und zwischen 48° 11′ und 49° 3′ der

der nördlichen Breite (nach *Lipszky* zwischen 37° 19′ und 38° 22′ der Länge und 48° 6′ und 48° 57′ der Breite) erhabener als die benachbarten Gespannschaften. Die Mitte desselben ist bey Kövi. Folgende an der Gränze liegende Ortschaften sind astronomisch bestimmt. *Vernart* liegt gegen Norden unter 48° 56′ 58″ der Breite und 38° 13′ der Länge, *Toth Zabar* gegen Süden unter 48° 13′ 30″ der Breite und 37° 40′ 30″ der Länge, *Forgacska* gegen Westen unter 48° 47′ 20″ der Breite und 37° 31′ 15″ der Länge, *Uhorna* gegen Osten unter 48° 39′ 30″ der Breite und 38° 31′ 15″ der Länge. Die Gömörer Gespannschaft wird begränzt gegen Norden von der Liptauer und Zipser, gegen Osten von der Torner und Borschoder, gegen Süden von diesen und von der Borschoder, gegen Westen von der Neograder und Zoller. Die gröfste Länge der Gespannschaft von Norden nach Süden beträgt 13 Meilen, die gröfste Breite zwischen Uhorna und Luom 11 Meilen. Der Flächeninhalt der Gömörer Gespannschaft beträgt nach unserm Verfasser 86 Quadratmeilen (nach Novotny Gömör für sich 56 Quadratmeilen und das damit vereinigte Kishont 21 Quadratmeilen und 19 □ Klaftern). Die Oberfläche der Gespannschaft ist sehr unregelmäfsig: sie hat viele sehr hohe Berge, tiefe Thäler, wenige Ebenen, viele Wälder, Flüsse und Bäche. Am besten kann man die Gespannschaft vom Königsberge (*Kralowa hola*) am Gran übersehen.

Die *Berge* der Gömörer Gespannschaft theilte der Verfasser in vier Classen ein. Die eine Reihe Berge, welche metallisch ist, läuft an beyden Seiten des

Grans

Grans und an dem weſtlichen Ufer des Hlinecz gegen Süden, bis in die Mitte der Geſpannſchaft fort und enthält die Quellen des Sajó. Dieſe Gebirgsreihe enthält höhere Berge als die übrigen. Sie beſtehen aus verſchiedenen Steinarten, und enthalten Metalle und andere Mineralien. Die zweyte Gebirgsreihe geht vom Bache Germosnya durch die Gebiete der Ortſchaften Berzettan, Rudna, Rekenge, Sebes-Patak, Genes, Getnek, Jolsva, Tureſock, Racos, Szirk Ratko, Ratko-Szuha, Dobra, Patak, Bradno, Kiette, Rima-Brezo und Rima Bánya von Oſten nach Weſten, ferner vom Bache Germosnya durch den öſtlichen Theil der Geſpannſchaft bis Futnok, von da wendet ſie ſich nach Sajo-Gömörer, und von hier bis zum Thal Balogh und bis Pokoragy. Die Berge in dieſer Gebirgsreihe ſind nicht hoch und beſtehen aus Kalk. Sie enthalten weite Höhlen. Die gröſste derſelben iſt die Höhle Baradla, die aus mehreren in einander verſchlungenen und ſich weit ausbreitenden mit Stalactiten angefüllten Kammern beſteht. Auch der Berg Pelſöcz enthält eine Höhle. Der Verf. neigt ſich auf die Seite derjenigen Geognoſten, welche dieſen Höhlen einen vulcaniſchen Urſprung zuſchreiben. Die dritte Gebirgsreihe iſt in dem flächern Theile der Geſpannſchaft, in den Bezirken Putnok, Serk und Kiskont. Sie enthält mehr Hügel als Berge. Die vierte Gebirgsreihe iſt in dem Serker Bezirke an den Gränzen der Geſpannſchaften Borſore, Heves und Neograd. Die Berge derſelben machen den Fuſs des Gebirgs Matra aus und erſtrecken ſich bis zum Tatra. Sie ſind beträchtlich hoch. Die vorzüglichſten ſind bey Vargede, Kisfaln, Ajnacskö,

 Gor-

Gortua, Benya, Sid, Goma, Soregh. Von den einzelnen Gebirgen in diesen vier Gebirgsreihen zeichnet der Verfasser vorzüglich folgende aus:

1) Den *Ochsenberg* zwischen den Flüssen Sajo und Hlienecz bis zum Bache Germosnya. Er enthält mehrere, durch tiefe Thäler getrennte Bergrücken; sie sind zum Theil kahl, zum Theil mit Waldungen bedeckt. Von den besondern Bergen dieses Gebirges sind folgende die vorzüglichern: Pipilka oder Pipischka ein beträchtlich hoher Berg; Lazarowa Xola; Pacsenfza Hola; der eigentliche Ochsenberg (Ökor mezö, Wolowecz), der Teufelsberg (Gertowa-Hola) und Szulowa an der Gränze der Zipser Gespannschaft.

2) Der *Schwarzenberg* gegen Norden.

3) Die Bergrücken *Slammersberg*, *Windzog*, *Seib*, *Kremnitzerweg*, *Gelehn*, *Guntawa Tresnjk*.

4) Die *Graner Alpen* (*Hronszke Hole*), worunter der höchste Berg *Königsberg* (Kiralybegy, Kralowa hola) heisst.

5) Die Berge im Theiszholtzer Gebiet.

6) Die Berge des Kisleonter Districts.

7) Den hohen Berg Szinecz und den benachbarten Berg *Bohatno*.

8) Die Berge Djelik, Korimowo, Sztraczena, Holozkowa und Trfztja, Schartaz, Zelesnjk.

9) Die Roczer und Chizener Berge.

10) Die Berge Prjesscop, Rowna, Humeneoz, Prichyba, Sztoly, Klimentowa, Kyprowa.

11)

11) Der Berg *Zdjar*.

12) Der Bergrücken Nemecke, Bány, Magura, Osztry Wrch.

13) Der Berg *Hradek*.

14) Die Berge Czéger, Gombaszegh und die Agtebeker Berge mit der berühmten Höhle Baradla.

15) Das *Pleissnitzer Gebirge* (Pelsocziheǵy, Plessiwszka hora).

16) Die Rozlozsner, Paskaházer und Horker Kalkberge.

An Wäldern hat die Gömörer Gespannschaft keinen Mangel. Es wachsen in ihnen Eichen, Buchen, Fichten, Tannen, Lerchen, Ahornbäume, Eschen, Linden, Birken, Erlen, Rothbäume, Weiden, Taxusbäume. Der Verfasser zählt die Wälder namentlich auf.

Auch Seeen gibt es in der Gömörer Gespannschaft. Der gröste ist bey Vargede. Die Flüsse der Gömörer Gespannschaft sind:

1) Der *Hernad* oder die *Hundert* (slawisch Hornath oder Chornath,) entspringt auf der nördlichen Seite des Königsberges, fliesst durch die Zipser und Abanjvarer Gespannschaft, und fällt in die Theiss.

2) Die *Gölnitz* (Hniletz) hat ihre Quellen unter dem Königsberge, und unter den Bergen Treszník und Schwarzenberg, fliesst in die Zipser Gespannschaft, vermischt sich mit dem Hernad und verbindet sich dann so mit dem Sajó.

3) Die

3) Die *Gran* (Garom, Hron), entspringt unter dem Königsberge und tritt schon schiffbar in die Zoler Gespannschaft ein.

4) Der *Sajó* (slawisch Szlana) vereinigt sich mit dem Dopschauer-Bach, dem Getneker Fluss, dem Muraner Bach u. s. w. (Er nimmt unmittelbar 56 Flüsse und Bäche, mittelbar gegen 500 auf) und ergiesst sich endlich in die Theiss.

Die *Luft* ist in der Gömörer Gespannschaft im Ganzen genommen mehr trocken als feucht. In den obern Gegenden ist sie in den Thälern feuchter, in den untern Gegenden trockener. Barometrische Beobachtungen zu Rosenau und Ochtina haben gelehrt, dass das Quecksilber nie über 27 Zoll 3 Linien gestiegen, und nie unter 22 Lin. gefallen ist. Die Winde sind in dieser Gespannschaft verschieden und heftig. Die mittägigen Winde bringen Regen, die nördlichen, oder sogenannten polnischen Winde, Kälte.

In Rücksicht der *Kälte und Wärme* findet in der Gömörer Gespannschaft eine merkliche Verschiedenheit statt. Das Graner Thal starrt nebst den benachbarten Bergen von sibirischer Kälte. Der Schnee bleibt auf diesen Bergen bis in den Mai liegen. Die südlichen Gegenden diesseits des Grans sind weniger kalt. Neben denselben beginnt die gemässigte Zone der Gömörer Gespannschaft, und gehet bis zur zweyten Gebirgsreihe. Das mildeste Clima haben die Gegenden, die zwischen der zweyten Gebirgsreihe und

den

len untersten Gränzen liegen. Im Jahre 1799 war auf dem Reaumurschen Thermometer der höchste Wärme Grad + 24°, der höchste Kälte-Grad — 9°; zu Rosenau der höchste Wärmegrad + 28, der höchste Kältegrad — 10; im Jahr 1810 stieg zu Ochtina die Wärme auf den 28°, die Kälte auf den 10°, zu Rosenau die Wärme auf 23°, die Kälte auf 13°.

Die Hauptkarten der Görmörer Gespannschaft sind verfertigt von den Gömörer Geometern *Israel Gömöry* und *Christian Raisz* 1790; (seine Karte wurde von Göröy in Wien herausgegeben unter dem ungarischen Titel: "Gömör Vármegyées á Kishonti Kerület," d. i. die Gömörer Gespannschaft und der Kishonter District), und von dem Verfasser des vorliegenden Werks. Der Verfasser legte *Gömöry's* Karte zum Grunde, und brachte nach *Lypszky's* Angabe Verbesserungen an. Sie ist sehr richtig. Schade aber, dass sie nicht gut gestochen ist.

Nach der Conscription vom Jahre 1804 waren in der Gömörer Gespannschaft im *Rosenauer* Bezirk 2 Marktflecken, 20 Dörfer, 1 Praedium, 2415 Häuser, 3046 Familien, 15207 Einwohner; im *Getneker* Bezirk 3 Marktflecken, 22 Dörfer, 2396 Häuser, 3510 Familien, 15755 Einwohner; im *Muraner* 2 Marktflecken, 23 Dörfer, 2655 Häuser, 4190 Familien, 22251 Einwohner; im *Rackoer*, 1 Marktflecken, 52 Dörfer, 3360 Häuser, 4422 Familien, 22401 Einwohner; im *Serker* 1 Marktflecken, 61 Dörfer, 16 Praedien, 2691 Häuser, 2959 Familien, 20435 Einwohner; im *Putnoker* 2 Marktflecken, 60 Dörfer,

fer, 8 Prädien, 2959 Häuser, 3648 Familien, 17830 Einwohner; im *Kishonter* 2 Marktflecken, 48 Dörfer, 8 Praedien, 3351 Häuser, 4723 Familien, 23416 Einwohner. In der ganzen Gömörer Gespannschaft sind 13 Marktflecken, 286 Dörfer, 33 Praedien, 19827 Häuser, 26498 Familien, 338 Honoratioren, 1423 Bürger, 2359 Bedienten der Edelleute, 9606 Bauern, 16524 Häusler, 38502 Jünglinge, 68802 Männer, 69072 Weiber, in Summa 137295 Einwohner vom bürgerlichen und Bauernstand. Die Edelleute wurden im Jahre 1803 nicht conscribirt. In der Josephinischen Conscription vom Jahre 1787 wurden 4962 Edelleute männlichen Geschlechts gefunden. Jetzt kann man 15000 Edelleute von beyden Geschlechtern annehmen. Rechnet man dazu noch 70 katholische Geistliche, 55 evangelische Prediger, 38 reformirte Prediger, die Frauen und Kinder derselben, die Schullehrer mit ihren Weibern und Kindern, so kann man annehmen, dass gegenwärtig 153000 Einwohner in der Gömörer Gespannschaft sind.

Die Einwohner der Gömörer Gespannschaft sind Slawen, Deutsche, Magyaren und Zigeuner. Die Juden haben in keiner Ortschaft einen festen Wohnsitz. Die Slawen sind zum Theil Wenden, zum Theil Rusniaken, zum Theil Böhmen. Sie machen die Mehrzahl der Einwohner aus. Deutsche sind gegenwärtig nur noch in Dopschau und Rosenau, und zwar in Dopschau unvermischt, in Rosenau aber mit Magyaren und Slawen vermischt. Die ungarische Sprache sprechen nicht blos die Magyaren, sondern

dern auch die meisten Slawen, Deutsche und Zigeuner im Verkehr mit den Magyaren. Die Magyaren beschäftigen sich vorzüglich mit dem Ackerbau, mit dem Gartenbau und mit der Viehzucht. Die Deutschen mit dem Bergbau, in den Schmelzhütten und mit Handwerken, die Slawen mit allen Gewerben; die Zigeuner mit Schmiedehandwerk und mit der Musik. Sehr viele Magyaren, Deutsche und Slawen beschäftigen sich auch mit dem Handel und dem Fuhrwesen.

Die Gömörer Gespannschaft ist reich an *Naturproducten* aus allen drey Reichen der Natur. Aus dem Mineralreiche sind zu merken: Kalk, Töpferthon, Vitriolerde, Alaunerde, Thonschiefer, Marmor, Talkstein, Bergkrystall, Granaten, Quecksilber, Kobalt, Antimonium, Wismuth, Eisen in Menge, Kupfer, Bley, etwas Gold und Silber, Schwefel, Zinnober, versteinertes Holz.

Der Ackerbau, Gartenbau und die Viehzucht werden in der Gömörer Gespannschaft fleissig betrieben, nicht minder der Bergbau und die Arbeit in den Schmelzhütten.

Der *Handel* in der Gömörer Gespannschaft ist theils einheimisch, theils auswärtig. Die Einwohner der obern Gegenden verkaufen den Einwohnern der untern Gegenden Eisen und Eisenwaare, Leinewand, Tuch, Leder, Kleidungsstücke, Branntwein, Schindeln, Balken, Breter u. dgl. und kaufen dagegen von ihnen: Getraide, (ausser Hafer,) Hül-

sengewächse, Gartenfrüchte, Tabak, Wein, Heu, Schlacht- und Zugvieh, Holzkohlen. Die Ortschaften Ungarns, nach welchen die Gömörer ihre Producte vorzüglich verführen, sind: Pesth, Debreczin, Grosswardein, Bekes, Szegedin, Sziget, Erlau, Miskolz, Gyöngyös, Kecskemet, Körös, Waizen, Pressburg, Neutra. In der Gömörer Gespannschaft selbst ist der meiste Verkehr auf den Jahrmärkten zu Rosenau, Rimaszombat und Jolsva. Die Hauptproducte, welche ausgeführt werden, sind: Eisenwaaren, Kupfer, Antimonium, Kobolt, Quecksilber, Zinnober u. s. w. Alle Producte werden in der Gömörer Gespannschaft auf der Achse verführt. Canäle gibt es nicht. Schiffbare Flüsse gibt es zwey, den Sajó und Gran, aber sie werden noch nicht benutzt und müssten durch Kunst zur Schifffahrt bequemer eingerichtet werden. Die Strassen sind in dieser Gespannschaft sehr schlecht, selbst die Poststrassen von Rimaszombat bis Rosenau. Auch die Wirthshäuser sind schlecht eingerichtet. Zwölf Ortschaften haben stark besuchte Jahrmärkte, vorzüglich aber Rosenau, Jolsva und Rimaszombat.

Der zweyte Theil dieses Werks (Seite 473 bis 732) enthält eine *topographische Beschreibuug* aller einzelnen Marktflecken, Dörfer und Prädien in der Gömörer Gespannschaft. In dieser kommt vor: die Benennung der Ortschaft in der lateinischen, ungarischen, deutschen und slawischen Sprache; die Lage; der Ursprung der Ortschaft, wenn er bekannt ist; die Anzahl der Häuser, Famlien, Einwohner; der Flächeninhalt und die Beschaffenheit des Bodens; die

vor-

vorzüglichsten Schicksale der Ortschaft. Recensent muss in dieser Hinsicht auf das Werk selbst verweisen, da ein Auszug daraus zu weitläuftig für diese Zeitschrift werden würde.

Im *dritten Theile* handelt der Verfasser von der Civilverfassung der Gömörer Gespannschaft. (S. 733 bis Ende.) Aus diesem Theile hebt Recensent nur folgende Angaben aus. Der Ralkoer Process oder Bezirk zahlte an Contribution im Jahre 1803: 20543 Gulden, der obere Process 54774 Gulden, der Serker 14684, der Rutnoker 12652. Das Wappen der Gömörer Gespannschaft stellt drey Hügel dar.

XIX.

XIX.

Beytrag zu geographischen Längenbestimmungen.

Vom Hrn. Inspector *Pabst.*

Da es mir gelang, die Bedeckungen mehrerer Sterne am 19. Febr. 1812 zum Theil vollständig und mit guter Zeitbestimmung zu beobachten, so säumte ich nicht, ihre Berechnung zu unternehmen; vorzüglich in der Absicht, meine Beobachtungen und Rechnungen mit denen anderer zu vergleichen. Zu diesem Zwecke war mir besonders die Beobachtung der Bedeckung von γ Tauri auf der Capellete bey Marseille erwünscht.

Die bey meiner Berechnung gebrauchten Mond-Örter sind aus *Oltmanns* Tafeln gerechnet (4. Suppl. Band zu den *Berl. Jahrb.*) Die Stern-Positionen sind *Piazzi*'sche, und zwar die für γ Tauri aus dem 6. Buche (Jahrb. 1811 S. 89) die der übrigen nach seinem grossen Catalog mit der Verbesserung + 4″ in Æ und — 1,″5 in Decl. (*Mon. Corr.* Bd. XVI S. 184); die Parallaxen-Rechnungen endlich sind nach den vortrefflichen *Olbers*schen Formeln mit der Erd-Abplattung $\frac{1}{310}$ geführt.

Herr

Herr *von Zach* beobachtete auf der Capellete den 19. Febr. 1812

Eintr. v. γ Tauri 5^{U} 35′ 0,″60 m.Z. (*M. C.* März 1812 S. 293)

Austr. – – 6 57 4, 18

Auf der Sternwarte Seeberg beobachtete ich

Eintritt	6^{U}	11′	16,″79	m. Z.
Austritt	7	26	51, 14	– –

Hieraus fand ich nun folgende Conjunctions-Zeiten:

Capellete aus dem Eintritt	6^{U}	6′	53,″99	— 0,080	dB
– – – Austritt	6	7	1, 60	+ 0,363	dB
Seeberg aus dem Eintritt	6	28	12, 02	+ 0,509	dB
– – – Austritt	6	28	12, 56	— 0,334	dB

Die Beob. auf der Capellete geben dB = — 17,″18
hingegen die auf Seeberg . . . dB = + 0,″64

eine Differenz, die allerdings die Austritte verdächtig macht. Herr *von Zach* hat zwar den seinigen auf 1 — 2^{s} ungewiss angegeben, allein dem ohngeachtet würde noch eine auffallende Differenz in den Werthen für dB statt finden, und ein besser zusammenstimmendes Resultat wäre nur unter der Annahme zu erhalten, dass beyde Austritte noch um einige Secunden zu spät angegeben wären. Diese Ungewissheit in dem Werthe von dB liess mich Mittel suchen, denselben unabhängig von den Austritten zu bestimmen, und hierzu wählte ich zwey zu dieser Zeit auf Seeberg gemachte Meridian-Beobachtungen des Mondes; sie waren folgende:

Am

man die *v. Zach*'sche AR (*Tab. spec. Aberr. et Nutat.* Vol. I.) und die *Piazzi*'sche Declination zum Grunde, so folgt wahre ☌ = 10^U 38′ 19,″36, und der Längenfehler = 3,″2. Auch bey θ² würde sich der Fehler mit *v. Zach'scher* AR um 2″ vermindern, und der mittlere Fehler in der Länge folgte also nur um ein paar Zehntel einer Secunde von dem verschieden, was die beobachteten geraden Aufsteigungen geben.

Da also aus dieser Übereinstimmung der angenommene Breitenfehler von + 3,″4 sehr wahrscheinlich wird, so habe ich mit diesem die Meridian-Diff. hergeleitet, und dafür aus den Eintritten gefunden:

Capellete von Seeberg = 21′ 20,″0 westl.
Capellete von Paris = 12 15, 0 östl.

Wollte man den Seeberger Austritt mit benutzen und dB = + 2,″5 setzen, so würde die Meridian-Differenz 12′ 16,″3 folgen. Herr *von Lindenau* fand dafür aus der Bedeckung desselben Sterns den 5. Oct. 1811 12′ 17,″3 (*M. C.* Febr. 1812 S. 157).

Uebrigens sind mir an correspondirenden Beobachtungen nur folgende bekannt geworden:

19 Feb.	θ¹	♉ Eintr.	10^U 58′ 57,″4	m. Z. zu Götting. *)
– –	θ²	– –	10 58 12, 0	– –
– –	85	– –	12 26 27, 5	– – **)
20 Feb.	111	– –	11 7 46, 8	– –

Aus

*) *Monatl. Corresp.* Febr. 1812 S. 206.

**) Der Stern 85 Tauri ist bey den Göttinger Beobachtungen mit 162 Mayeri verwechselt worden.

Aus diesen Beobachtungen folgt für die Conjunctionszeit

von θ^1	Tauri	10^U	14′	12,″71	+ 0,602 dB
- θ^2	-	10	15	0, 61	— 0,063 dB
- 85	-	11	36	29, 60	— 0,654 dB
- 111	-	10	35	12, 70	— 0,321 dB

Ich füge hier aus dem Grunde die Verbesserungs-Coefficienten hinzu, damit man sehe, wie wenig Einfluss eine Unsicherheit in der Bestimmung des Breitenfehlers auf den Mittags-Unterschied zwischen Göttingen u. Seeberg haben kann. Mit dB = + 3,″4 folgt daraus Längen-Unterschied zwischen Göttingen und Paris

durch θ^1	Tauri	=	30′	26,″8
- θ^2	-	=	30	26, 5
- 85	-	=	30	27, 0
- 111	-	=	30	27, 1

Ausser den angeführten Bedeckungen sind von mir in diesem Jahre noch folgende Eintritte beobachtet worden:

1812 den	1 Febr.	η Virginis	12^U	25′	57,″70	m. Z.
- -	26 März	β Virginis	10	8	3, 64	- -
- -	14 April	α Tauri	6	30	17, 24	- -
- -	17 -	* 6ter Grösse	8	53	22, 13	- -

XX.

Über einen neuen, von *J. L. Pons* im Monat Julius 1812 in Marseille entdeckten Cometen.

Vom *Herausgeber.*

Den 20. Julius, zwey Stunden nach Mitternacht, wurde der Aufwärter bey der Marseiller Sternwarte, *Jean Louis Pons*, abermals einen kleinen Cometen im Sternbilde des Luchses gewahr. Er war wie ein unförmlicher Nebelfleck, ohne Schweif oder Bart, nicht mit blossen Augen, nur durch Fernröhre zu sehen. Dies ist der *sechszehnte* Weltkörper, den dieser unermüdete Cometen-Sucher in einem Zeitraum von zehn Jahren entdeckt hat. Als er sich den 21. von der Ortsveränderung des Gestirns versichert hatte, machte er uns den 22. die Anzeige davon; den 23. trafen wir den fremden Ankömmling im Kopfe des Luchses an, etwas schwer zu sehen, wegen des so eben eintretenden Vollmondes. Da wir ihn mittelst der parallactischen Maschine von *Nairne* und *Blunt* aufsuchten, so beobachteten wir ihn auch zugleich an diesem Instrumente und am Kreismikrometer. Die grosse nördliche Breite dieses Gestirns verstattete aber, es in der untern Culmination im Meridian

ridian zu beobachten; dies thaten wir auch vom 25. Julius bis 3. August, wo die zunehmende Polar-Distanz den schwachen Cometen anfänglich zu sehr in die Dünste des Horizonts, zuletzt ganz unter denselben versenkte. Wir nahmen daher unsere Zuflucht zu unserer Höhen- und Azimuth's-Methode, mit Kreis und Theodoliten, und beobachteten ihn nun seit dem 6. August fortdauernd auf diese leichte und bewährte Art. Am Kreis-Mikrometer konnten wir den Cometen glücklicherweise noch mit *Piazzi'schen* Sternen vergleichen, allein in der Folge würde dies, und überhaupt jede sichere Sternvergleichung schwer geworden seyn, da der Comet eine sehr Stern-arme Gegend des Himmels durchzog. Im Meridian wurde er an unserm zwey ein halb füssigen Passagen-Instrument, und an dem in der Mittagsfläche aufgestellten *Reichenbach'schen* Kreise beobachtet. In der Folge wurde bey den Höhen- und Azimuthal-Beobachtungen, fortwährend der Stern β im Fuhrmann, zur Bestimmung der Collimations-Fehler sowohl des Kreises als des Theodoliten gebraucht.

Den 24. Julius schickte *Pons* die Anzeige seiner Entdeckung an das *Bureau des Longitudes* in Paris, folglich muste den 30. diese neue Erscheinung daselbst schon bekannt seyn.

Den 30. Julius hatten wir schon so viele, und hinlängliche Beobachtungen, um eine vorläufige Berechnung der Bahn dieses Cometen versuchen zu können; wir liessen diese Rechnung auch sogleich von unserm *Werner* unternehmen, welcher nach der so bequemen, und ihm so geläufig gewordenen

*Olbers*ſchen Methode, in wenig Stunden folgende genäherte Elemente der Bahn erhielt:

Zeit der Sonnen-Nähe	1812 Sept. 13,67782 m. Z. *Capl.*			
Logar. des kleinſt. Abſtandes	9,9225970			
Log. der tägl. mittlern Beweg.	0,0762328			
Länge des Sonnen-Nähepuncts	2Z	28°	12′	29″
Länge des aufſteigend. Knoten	8	15	9	50
Neigung der Bahn		73	0	6
Richtung der Bewegung . . .	Rechtläufig.			

Es folgt demnach aus unſern Beobachtungen, und aus dieſen Elementen der Bahn, daſs vom 23. Julius bis zu Anfang Auguſt's, der Comet einen Theil vom Sternbilde des Luchſes durchwandert habe. Von der Schnauze des Thiers iſt er längſt der Bruſt herabgefahren, und über die beyden Vorderbeine weggezogen. Seit den 3. Auguſt richtet er ſeinen Lauf nach den Hinterpfoten, von da wird er ſeinen Weg nach dem Sternbilde des Krebſes fortſetzen, wohin er gegen Ende Auguſts gelangen wird. Ungefähr um den 6. Septbr. wird er die Ecliptik paſſiren, ins Sternbild der Waſſerſchlange treten, und von nördliche in ſüdliche Breiten übergehen. Den 25. Septbr. wird er ſehr nahe beym hellen Stern *Alphard* (cor Hydrae) vorbeykommen. Gegen die Mitte Septembers (eigentlich den 21.) wird er in ſeine gröſste Erd-Nähe kommen, und da dieſe zugleich mit der Zeit ſeines Durchganges durch die Sonnen-Nähe zuſammentrifft, ſo iſt es höchſt wahrſcheinlich, daſs er alsdann an Licht, ſo wie ſein Schweif, welcher jetzt kaum ſichtbar iſt, an Länge, Breite und Schimmer ſo zunehmen wird, daſs man

das

as ganze Gestirn mit blossen Augen wird sehen kön-
en. Es ist gewöhnlich (vielleicht eine allgemeine
egel.) dass Cometen allemal *nach* ihren Vorüber-
ang bey der Sonnen-Nähe, an Licht, Glanz und
chweif zunehmen, zumal wenn sie sich, wie dies
eym gegenwärtigen der Fall ist, zugleich der Erde
ihern. Der Comet wird daher den ganzen Monat
ugust, September und Anfangs October noch sicht-
ar bleiben. Den 30. Sept. wird er 4 Uhr Morgens
ifgehen; die Sonne geht um 6 Uhr auf, folglich
ird man ihn noch eine Stunde vor Sonnen-Auf-
ang beobachten können. Indessen, um dieses Ge-
irn leichter verfolgen zu können, hat *Werner* eine
phemeride für die Zeit seiner Sichtbarkeit berech-
et, welche wir am Ende folgen lassen.

Die Bahn dieses neuen Gestirns hat abermals
eine Ähnlichkeit mit irgend einer eines schon er-
hienenen und berechneten Cometen. Aber war-
m, hört man so oft fragen, sind die Rückkehr der
ometen so selten, oder vielmehr so wenig bekannt?
Vir kennen nur einen einzigen, den sogenannten
Halley'schen vom Jahre 1759! Wie kommt es, dass
nter hundert und sechs Cometen, welche man seit
usend Jahren beobachtet und deren Bahnen man
erechnet hat, es nur *einen einzigen* gibt, der alle
eichen der Identität auf eine sichere Art von sich
egeben, und seine wirkliche Wiederkunft vor un-
rn Augen bewährt hat? Man hört diese Frage so
ft und von sonst so gebildeten und verständigen
Männern machen, dass es nicht ausser dem Gesichts-
reise unserer Zeitschrift liegt, einmal ein Wort über
iesen Gegenstand zu sagen.

Um

Um diese Frage gehörig zu beantworten, mu man in die Erklärung mehrerer Ursachen eingehe Erstlich ist es sehr wahrscheinlich, dass, wenn a ders Cometen, so wie Planeten *durchaus* elliptisc Bahnen um die Sonne beschreiben und periodisc Umlaufszeiten haben, diese von sehr langer Dau seyn müssen, da alle diese Bahnen sehr excentrisch sin Jener, der uns bekannt geworden, und von w chem wir so eben sprachen, hat eine (vielleicht u ter allen die kürzeste) Umlaufszeit von 75 bis Jahren. Man hat einen andern von 129 Jahren verm thet, welchen man bekanntlich 1789 oder 1790, allei vergeblich, erwartete. Es gibt noch einen andern, de sen Umlaufszeit man auf 292 Jahre setzt und welche man im J. 1848 erwartet; unsere Enkel werden die B stätigung, oder den Ungrund dieser Erwartung erfal ren! So viel ist gewiss, dass man die Umlaufszeiten di ser Weltkörper nach Jahrhunderten zählen muss. W wollen nur 100 Jahre annehmen, so sieht man leich dass sich die Gelegenheit nicht oft darbietet, die Wiederkehr bestätigt zu sehen. Ein Comet, welch bey einer Erscheinung sich sehr sichtbar und glänzen zeigt, kann es bey einer folgenden gar nicht sey Ein Comet kann beym widerholten Besuch unser Systems, in seiner grössten Erd-Ferne, in der grös ten Sonnen-Nähe seyn. Er kann unter Tages a Himmel stehen, oder wegen einer allzu südliche Abweichung nur in der südlichen Halbkugel der E de sichtbar seyn. Ein Beyspiel gibt uns der vorjäh rige Comet, welcher aller Welt Augen auf sich zo Als er im April 1811 vor seiner Sonnen-Nähe en deckt wurde, war er sehr schwach, nur durch Fern

röhr

öhre zu sehen und äusserst schwer zu beobachten, aher er auch damals (ausser in *St. Peyre* bey Mareille) beynahe gar nicht beobachtet wurde. Im ugust und September desselben Jahres, erschien erselbe unansehnliche Weltkörper nach seinem Pehelio, sogleich mit einer solchen Pracht, dass sein lanz Priester und Layen, sein merkwürdiger Schweif as gelehrte und ungelehrte Europa, und vielleicht uch andere Welttheile auf mancherley Art in Beweung setzte.

Es ist ein glücklicher Zufall, dass der *Halley'*che Comet in den fünf bekannten Besuchen, die er ns seit 1456 abgestattet hat, immer unter so güntigen Umständen kam, dass er sich auch dem allerrofanesten Auge aufdringen musste. Im Jahre 1456, ie erste uns bekannt gewordene, oder vielmehr aufgefundene Erscheinung, zeichnete sich insonderheit adurch aus, dass der Comet damals zu gleicher Zeit owohl in der grössten Sonnen-Nähe, als auch in ler grössten Erd-Nähe war, daher er auch sehr gross und mit einem prächtigen Schweif erschien, der über o Grade am Himmel einnahm. Es gibt Astrononen, welche vermuthen derselbe Comet sey im Jahr 006 von *Haly-Ben-Rodoan* gesehen und beobchtet worden; er soll damals viermal so gross wie Venus gewesen seyn, und so viel Licht wie ein Monds-Viertel von sich gegeben haben. Hiernach müsste er uns seit dieser Zeit *eilfmal* besucht haben, m Jahre 1081, 1156, 1231, 1306, 1381; allein die Geschichtschreiber melden nichts bestimmtes von einer ausserordentlichen Erscheinung dieser Art, nur die Chinesen erwähnen eines Cometen im J. 1231. Sollte der

der Comet, wenn er anders ein und derselbe ist, in jenen Zeiten nicht unter solchen günstigen Umständen erschienen seyn, wie in den Jahren 1456, 1531, 1607, 1682 und 1759?

Es ist demnach garnicht zu verwundern, wenn Gestirne, deren Perioden, wenn sie auch noch viel geringer wären, dennoch so selten sichtbar werden können. Wir haben ja einen Planeten, dessen Umlaufszeit nur 88 Tage beträgt, und dennoch wegen seiner Sonnen-Nähe so selten zu sehen ist, dass ihn viele Astronomen in ihren ganzen Leben nicht gesehen haben. Man weiss, dass der Erfinder und Begründer unseres wahren Welt-Systems mit dem Leidwesen starb, diesen Planeten nie erblickt zu haben. *Seneca* im VII. Buch 20. Cap. seiner *Quaest. natur.* erzählt nach *Possidonius*, dass man im Jahre 60 vor Chr. Geb. bey Gelegenheit einer grossen Sonnenfinsterniss, während der grössten Verfinsterung, einen Cometen sehr nahe bey der Sonne gesehen habe. Wie viele tausende solcher Himmelskörper mögen ungesehen vor dem alles beleuchtenden, aber auch alles auslöschenden Hauptkörper vorbey gestrichen seyn?

Es gibt Cometen, welche in unserer südlichen Halbkugel erscheinen, davon wir nichts sehen und hören. Es gibt zwar gute Canonicate, aber keine *Pons* in diesem Welttheile, und die *de la Nux* sind längst ausgestorben. Im Jahr 1702, als *Maraldi* wegen des Kalender-Wesens nach Rom berufen ward, wurde er daselbst zu Anfang März nahe am Horizont, einen 30 Grad langen und einen Grad breiten Lichtstreifen gewahr; er vermuthete, dass es der Schweif

eines

nes Cometen seyn könnte, dessen Kopf oder Kern ter dem Horizont verborgen blieb. Er berichtete ese Erscheinung dem *Cassini* nach Paris, allein die- r konnte, wegen seiner allzu nördlichen Breite eder den Cometen, noch die Spitze seines Schwei- s erblicken. Letzterer wurde indessen in ganz Ita- en, in Perinaldo von *Maraldi's* Bruder, in Bolog- von *Manfredi*, und in Madrid von dem Jesuiten *assani* gesehen. Einige Zeit darauf erhielt *Cassini* on einem gewissen Mr. *La Sueur*, welchen der Kö- g von Frankreich auf die Auskundschaftung des usses Missisippi in der Louisiana ausgeschickt hatte, e Nachricht, dass man daselbst vom 27. Febr. bis m 1. März 1702 alle Abend einen Stern mit einem osen Schweife gesehen habe. Obgleich das, was *e Sueur* von diesem Cometen berichtete, sehr un- tronomisch war, so war doch so viel mit Gewiss- eit daraus abzunehmen, dass er denselben Cometen *anz* gesehen habe, davon man in Italien und Spa- ien nur den Schweif erblickt hatte. (*Hist. de l'A- ad. R. des scienc. de Paris. Ann.* 1702.)

Wenn wir ein Jahrhundert zurück gehen, so llen wir auf das Jahr 1712. Wie wurden damals ometen beobachtet, und überhaupt, in welchem ustande war da practische Sternkunde? *De la Hire*, iner der berühmtesten Pariser Astronomen dieser eit, hielt die Cometen noch für Luft-Erscheinun- en, für Feuer die sich plötzlich entzünden und nach nd nach wieder erlöschen; er glaubte nicht, dass s perennirende und cosmische Körper seyen, wel- he, wie die Planeten, bestimmten Gesetzen unter- vorfen wären; er war daher der Meinung, dass

Astro-

Astronomen nicht nöthig hätten, diese Erscheinu-
gen mit grofsen Fleifs zu beobachten, und viele So-
falt darauf zu verwenden. Man sehe nur in d
Pariser Memoiren vom Jahr 1702, auf welche Art
und sein Sohn, einen in diesem Jahr sichtbaren C
meten beobachtet haben. Welche Elemente d
Bahn lassen sich aus solchen Beobachtungen folge
und was läfst sich hieraus auf Wiederkehr der C
meten schliessen!

Treten wir noch hundert Jahre zurück,
kommen wir aufs Jahr 1612. In dieser Zeit war
die Fernröhre kaum entdeckt, wenigstens hatte m
sie noch nicht als Cometensucher gebraucht, ja nic
einmal auf die Mess-Werkzeuge gesetzt, welch
bekanntlich erst 1667 geschah. Die Beobachtung
dieser Zeit waren daher ebenfalls nicht sonderli
genau, um so weniger in noch frühern Zeiten, w
sie mit blofsen Augen, durch Schätzung, durch A
lignements mit bekannten Sternen, oder mit se
schlechten Instrumenten gemacht wurden. Wie vi
le solche unansehnliche Gestirne, dergleichen d
meisten heut zu Tage entdeckt sind, sind nicht de
menschlichen Auge entgangen? Ihre Zahl ist L
gion!

Wenn man sagt, dafs wir hundert und sech
berechnete Cometen-Bahnen haben, so sagt ma
wahr. Wenn man aber deswegen behaupten wil
dafs wir hundert und sechs Cometen-Bahnen *ke-
nen*, so ist dies eine andere Frage, und man wir
wohl von dieser Zahl etwas herunter handeln mü
sen.

Di

Die ältern Cometen-Beobachtungen sind so wei genau, und in so geringer Anzahl, dass man sich ht leicht schmeicheln darf, damit ihre wahre Bah erhalten zu haben. Man weiss zur Genüge, e diese Beobachtungen die Bahnen-Berechner ge- ält haben. Wie oft z. B. ein *Pingré* es bedauert, it und Mühe darauf verwendet zu haben, wie oft es beklagt, dass man diese alten Beobachtungen r Vergessenheit entrissen, um den neuern Berech- rn die Folter zu geben. Derselbe Comet v. J. 1532, omit sich *Pingré* so lange vergeblich geplagt hatte, ar derselbe, den *Halley* mit jenem vom J. 1661 für entisch hielt, und den man zu Ende 1789, oder ıfangs 1790 wieder erwartete. *Pingré* berechnete gar Ephemeriden für diesen erwarteten Gast (*Conn. t. 1789*) und zeigte die Himmelsgegenden an, wo ankommen, und wo ihn die Astronomen sogleich Empfang nehmen könnten. Die Pariser Academie er Wissenschaften machte den Gegenstand zur Preis- ufgabe, und *Méchain's* Schrift, welche jedoch ichts entscheidendes gab, wurde gekrönt, und im . Bande der *Mémoires presentés* abgedruckt. In- essen hatte Dr. *Olbers* schon im Jahr 1787 in *Hin- enburgs* Magazin für Mathematik aus mehreren ründen erwiesen, dass beyde Cometen höchst wahr- cheinlich von einander verschieden sind, und dass nan ihn daher vergebens im Jahr 1789 erwarte, wel- hes der Erfolg auch vollkommen gerechtfertiget at, denn der Comet erschien nicht.

Halley berechnet die Bahn des Cometen von 337 aus den schlechten Beobachtungen des *Grego- ra's*; *Pingré* nach chinesischen, vielleicht nicht viel

bessern

bessern Beobachtungen. *Halley's* Bahn weicht 2c Grade von den chinesischen Beobachtungen ab. Wo ist wohl hier die wahre Bahn?

Ein anderes noch auffallenderes Beyspiel ist allen Astronomen längst bekannt. Es ist das des Cometen von 1533. *Douwes* berechnet aus *Appian's* Beobachtungen eine *rückläufige* Bahn. Dr. *Olbers* fand aus denselben Beobachtungen eben so gut eine *rechtläufige* Bahn! Ein Beweis, wie wenig man sich auf ältere Beobachtungen verlassen darf, besonders wenn man nur Beobachtungen von wenig Tagen hat, wie dies so oft, und bey ältern Beobachtungen meist der Fall ist.

Man sieht zugleich hieraus, wie sparsam noch die *wahren* Vergleichungspuncte sind, und wie sehr man auf seiner Huth seyn muss, wenn man über Identität der Cometen aussprechen soll. Allein nicht nur die ältern Cometen-Bahnen sind verdächtig und solchen Zweifeln ausgesetzt, sondern mit unter auch wohl mehrere neuere.

Drey Astronomen berechnen die Bahn des Cometen vom Jahr 1729, bekannt durch seine lange Erscheinung und durch die grosse Zahl seiner Beobachtungen. In *Maraldi's* Bahn weicht die Zeit der Sonnen-Nähe ein Monat von jener ab, die *de l'Isle*, und zwey Monate von der, die *Kies* in Berlin berechnet hatte. *Maraldi's* Ort der Sonnen-Nähe ist 5 Grad von *de l'Isle*, und 11 Grad von *Kies* verschieden. *La Caille*, welchem so grosse Unterschiede bey einem Cometen, der ein halbes Jahr sichtbar war, anstössig waren, unternahm die Berechnung einer neuen Bahn, allein er war nicht glücklicher. *Dou-*

wes

ves berechnete auch Elemente, und sein Landsmann *Struyk* verglich sie mit den *Cassini*'schen Beobachtungen, und fand den Fehler 52 mal eine Minute, und nur 9mal über 2 Minuten. *La Caille's* Elemente hingegen entfernten sich 31 Min. in der Länge und 1° 15′ in der Breite. Wo lag der Fehler, in den Beobachtungen, oder in den Berechnungen? Freylich war das Cometenbahnen rechnen zu der damaligen Zeit keine geläufige Sache; obgleich *Newtons* unsterbliche Werke schon 1687 erschienen waren, obgleich darin die ganze Cometen-Theorie und die Methode, ihre Bahnen zu berechnen, ganz deutlich und klar beschrieben ist, so hat sie doch niemand als sein Landsmann und Zeitgenosse *Halley* in wirkliche Ausübung gebracht. Im Jahr 1705 machte *Halley* seine Cometographie, und die Elemente 24 nach *Newton's* Methode berechneter Cometen-Bahnen bekannt. Allein ungeachtet *Newton's Principia*, *Halley's* Cometographie, *Gregori's* ausführlichen Commentar, ungeachtet sieben der schönsten Cometen, welche seit dieser Zeit erschienen, beobachtet, und die Beobachtungen durch den Druck bekannt gemacht worden sind, so hat man doch seit *Halley* bis 1742 nicht mehr als die Bahn von dreyen berechnet, vom J. 1723, 1737 und 1742, und dies geschah durch *Halley's* Nachfolger, Dr. *Bradley*, welcher nach seinem Tode, so zu sagen, der einzige Besitzer der Cometen-Methode geblieben war, welche er in der Folge auch noch selbst verbessert hatte. Im Sept. 1742, wie uns *Le Monnier* erzählt, schickte *Bradley* zuerst seine verbesserte Methode nach Paris, und *Maraldi* war daselbst der erste Astronom, welcher

welcher sie auf den Cometen von 1744 anwandt und diese ist auch die erste in Frankreich berec nete Cometen-Bahn.

Den Deutschen, welche nicht aus Patriotism an den Cartesianismus hingen, war *Newton* sch bekannt; sie hatten ihren *Leibnitz*, und ihr *Eul* half ihnen weiter. Ungeachtet dessen zeigten si zwischen Beobachtungen und Berechnungen biswe len noch grosse Anomalien.

Klinkenberg berechnet die Bahn des zweyte Cometen vom Jahr 1743, und die Beobachtunge entfernen sich noch einen Grad davon.

Derselbe *Klinkenberg* berechnet die Bahn d zweyten Cometen vom J. 1748, und *Pingré* zwe felt, ob diese Elemente zur Wiedererkennung d Cometen dienen können.

Klinkenberg berechnet die Bahn des berühmte Cometen von 1759. Sie stellt die Beobachtunge *nach* dem Perihelio richtig dar; allein den 21. Jänne entfernt sie sich von *Messier's* Beobachtung 1° 14 50" in der Länge, und 42' 25" in der Breite.

Pingré berechnet die Bahn des Cometen vo 1766 nach *Messier*'schen in Paris angestellten Beob achtungen. Denselben Cometen berechnet er nach her nach Beobachtungen des *da la Nux*, auf der In sel Bourbon angestellt. und findet eine von der vo rigen so verschiedene Bahn, dass man daraus nie au eine Identität desselben Weltkörpers würde habe schliessen können.

Endlich, was soll man zu dem ausserordentlich sten aller Cometen, ich meyne den von 1770 sagen? *Prosperin* war der erste, welcher erkannte; dass ma

drey

reyerley Parabeln anwenden müſſe, um alle Beob-
chtungen darzuſtellen. Man weiſs, wie *Lexell* und
Burkhardt ſich mit dieſem Cometen geplagt haben,
nd nichts anders als die Ellipſe von $5\frac{1}{2}$ Jahren fin-
en konnten. Alſo auch hier, wie bey den verun-
lückten Gradmeſſungen, muſs man ſeine Zuflucht
u Attractionen nehmen, und mit *La Lande* das
Geſetz, welches in der phyſiſchen, ſo wie in der
moraliſchen Natur herrſcht, annehmen, der groſse
nd mächtige Jupiter, habe den kleinen ſchwächli-
hen Cometen ganz bey Seite geſchafft.

Beobachtungen des neuen Cometen

uf der Sternwarte des Freyherrn von Zach à la Capellete bey Marſeille angeſtellt.

1812		Mittl. Zeit *à la Capellete*	Scheinbare gerade Aufſteig. des ☄	Scheinbare nördl. Abweich. des ☄	Anmerkungen
		u ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	
Juli	23	14 38 22,4	93 6 1,5	58 33 42,0	am Kreis-Mikr.
	24	14 43 28,2	94 9 45,8	57 59 44,1	— — —
	25	10 6 20,6	95 1 28,5	. . .	im Meridiam
	25	14 51 4,8	95 14 24,3	57 25 40,7	am Kreis-Mikr.
	26	9 34 35,0	96 1 12,6	56 58 38,8	— — —
	26	10 6 27,4	96 2 21,6	56 58 21,5	im Meridiam
	27	9 41 16,7	97 2 17,3	56 24 22,4	am Kreis-Mikr.
	27	10 6 33,3	97 2 58,2	56 23 28,6	im Meridian
	29	10 6 28,6	99 0 6,0	55 12 59,8	— —
	30	10 6 15,8	99 56 0,5	54 32 43,2	— —
Aug.	1	10 5 51,2	101 48 6,8	53 13 26,3	im Meridian
	2	10 5 23,2	102 40 13,7	52 33 40,5	— —
	3	10 4 45,1	103 29 56,0	51 52 35,6	— —
	6	13 21 55,6	106 10 0,0	49 38 19,0	Höhe u. Azimuth
	8	13 57 45,6	107 46 6,0	48 6 5,0	— — —
	9	13 56 56,5	108 32 9,2	47 19 37,6	— — —
	11	14 3 59,4	110 3 24,0	45 42 13,0	— — —
	12	14 18 12,7	110 45 30,9	44 52 38,2	— — —

Ephe-

Ephemeride

des neuen Cometen.

15 Uhr wahre Zeit à la Capellete		Gerade Auffteig. des Cometen		Abweichung des Cometen			Entfernung von der Erde
1812. Aug.	7	107°	2	48°	49′	N.	1,612
	12	110	49	44	54	–	1,560
	17	114	18	40	35	–	1,509
	22	117	34	35	51	–	1,459
	27	120	43	30	41	–	1,411
September	1	123	49	25	3	–	1,366
	6	126	55	18	57	–	1,327
	11	130	5	12	26	–	1,295
	16	133	23	5	34	–	1,272
	21	136	51	1	30	S.	1,261
	26	140	30	8	37	–	1,263
October	1	144	22	15	35	–	1,278
	6	148	28	22	15	–	1,305
	11	152	47	28	28	–	1,344

XXI.

XXII.

Bemerkungen

zu

heorie et Tables d'une nouvelle Fonction transcendante par J. Soldner.

Von Hrn. Prof. *Buzengeiger.*

I.

Um aus li a, li (a+x) zu finden, gebraucht Herr *oldner* den Satz

$$\mathrm{li}\,(a+x) = \mathrm{li}\,a + \frac{x}{la}$$

$$\frac{1\,a\,A''}{1.2\,(la)^2}\,y^2 + \frac{2\,a\,A'''}{1.2.3\,(la)^3}\,y^3 - \frac{3\,a\,A'''}{1.2.3.4\,(la)^4}\,y^4 + \text{etc.}$$

o $y = l\left(1 + \frac{x}{a}\right)$ und $A'' = 1$

$$A''' = 1A'' - la$$

$$A^{IV} = 2A''' + (la)^2$$

$$A^{V} = 3A^{IV} - (la)^3$$

u. s. w.

llein die Glieder die nach $\frac{x}{la}$ folgen, sind so müh-m zu berechnen, daſs der Gebrauch desselben höchst eschwerlich wird. Als ich bemüht war die Frage uf einem andern Wege zu lösen, kam ich auf fol-endes allgemeines Theorem, das sich auf die vorlie-ende Function mit viel Erfolg anwenden läſst.

$$\int f(a+x)dx = \int f(a)da + x\left[(1+q'+q''..+q^N)f(a) - q'f(a+p'x) - q''f(a+p''x)...-q^N f(a+p^N x)\right] +$$

$$+ x^{n+2} \frac{d^{n+1}f(a)}{1.2..(n+1)da^{n+1}}\left(\frac{1}{n+2} + q'p'^{n+1} + q''p''^{n+1} .... + q^N p^{N\,n+1}\right)$$

$$+ x^{n+3} \frac{d^{n+2}f(a)}{1.2...(n+2)da^{n+2}}\left(\frac{1}{n+3} + q'p'^{n+2} + q''p''^{n+2} .... + q^N p^{N\,n+2}\right)$$

$$+ \text{etc.}$$

$p', p'', p''' .... p^N$ sind dabey ganz willkührliche Grössen, aus denen sich aber $q', q'', q''' .... q^N$ so bestimmen; nämlich es ist:

$$q' = -\frac{\frac{1}{2}^{n-1}C^{n-1} - \frac{1}{3}^{n-2}C^{n-1} + \frac{1}{4}^{n-3}C^{n-1} .... \pm \frac{1}{n+1}}{p'(p^N - p')(p^{N-1} - p') ... (p'' - p')}$$

$$\text{Ind. } (p'', p''', p''', ... p^N)$$

$$q'' = -\frac{\frac{1}{2}^{n-1}C^{n-1} - \frac{1}{3}^{n-2}C^{n-1} + \frac{1}{4}^{n-3}C^{n-1} .... \pm \frac{1}{n+1}}{p''(p^N - p'')(p^{N-1} - p'') .... (p' - p'')}$$

$$\text{Ind. } (p', p''' .... p^N)$$

$$q''' = -\frac{\frac{1}{2}\,{}^{n-1}C^{n-1} - \frac{1}{3}\,{}^{n-2}C^{n-1} + \frac{1}{4}\,{}^{n-3}C^{n-1} \ldots \pm \frac{1}{n+1}}{p'''(p^{N} - p''')(p^{N-1} - p''') \ldots (p'' - p''')(p' - p''')}$$

Ind. $(p', p'', p^{IV} \ldots p^{N})$

u. s. w.

$$q^{N} = -\frac{\frac{1}{2}\,{}^{n-1}C^{n-1} - \frac{1}{3}\,{}^{n-2}C^{n-1} + \frac{1}{4}\,{}^{n-3}C^{n-1} \ldots \pm \frac{1}{n+1}}{p^{N}(p^{N-1} - p^{N})(p^{N-11} - p^{N}) \ldots (p' - p^{N})}$$

Ind. $(p', p'', p''' \ldots p^{N-2})$

Nimmt man aber nur $p'', p''' \ldots p^{N}$ willkührlich an, und bestimmt aus diesen zuerst p', so dass

$$p' = \frac{\frac{1}{3}\,{}^{n-1}C^{n-1} - \frac{1}{4}\,{}^{n-2}C^{n-1} \ldots \mp \frac{1}{n+1}\,{}^{1}C^{n-1} \pm \frac{1}{n+2}}{\frac{1}{2}\,{}^{n-1}C^{n-1} - \frac{1}{3}\,{}^{n-2}C^{n-1} \ldots \mp \frac{1}{n}\,{}^{1}C^{n-1} \pm \frac{1}{n+1}}$$

Ind. $(p'', p''' \ldots p^{N})$

so verschwindet für die vorigen Ausdrücke von q', $q'' \ldots q^N$ auch noch das Glied x^{n+2}, und man hat

$$\int f(a+x)dx = \int f(a)\,da + x\left[(1+q'+q''\ldots+q^N)f(a) - q'f(a+p'x) - q'f(a+p''x)\ldots - q^N f(a+p^N x)\right]$$

$$+ \frac{x^{n+3}\,d^{n+2}f(a)}{1.2\ldots(n+2)\,da^{n+2}}\left(\frac{1}{n+3} + q'p'^{n+2} + q''p''^{n+2}\ldots + q^N p^{Nn+2}\right)$$

$$+ \text{etc.}$$

Es sey $n = 1$

so ist $p' = \frac{2}{3}$; $q' = -\frac{3}{4}$ und also

$$\int f(a+x)dx = \int f(a)\,da + \frac{x}{4}\left(f(a) + 3f\left(a + \frac{2x}{3}\right)\right) + \frac{x^4}{36}\,\frac{d^3f(a)}{1.2.3\,da^3} + \frac{7x^5}{135}\,\frac{d^4f(a)}{1.2.3.4\,da^4} + \text{etc.}$$

Es sey $n = 2$

so wird, wenn man $p'' = 1$ setzt, $p' = \frac{1}{2}$, $q'' = -\frac{1}{6}$, $q' = -\frac{2}{3}$; $1+q'+q'' = \frac{1}{6}$. Und

$$\int f(a+x)dx = \int f(a)da + \frac{x}{6}\left[f(a) + 4f\left(a+\frac{x}{2}\right) + f(a+x)\right] - \frac{x^5}{120}\,\frac{d^4f(a)}{1.2.3.4\,da^4} - \frac{x^6}{48}\,\frac{d^5f(a)}{1.2.3.4.5\,da^5} - \text{etc.}$$

setzt man aber $p'' = \frac{4}{5}$ so ist $p' = \frac{1}{4}$; $q' = -\frac{16}{33}$; $q'' = -\frac{125}{264}$; $1 + q' + q'' = \frac{1}{24}$ Und

$$\int f(a+x)\,dx = \int f(a)\,da + \frac{x}{3}\left(\frac{1}{8}f(a) + \frac{16}{11}f\left(a+\frac{x}{4}\right) + \frac{125}{88}f\left(a+\frac{4x}{5}\right)\right) - \frac{x^5}{240}\,\frac{d^4 f(a)}{1.2.3.4\,da^4} - \text{etc.}$$

Setzt man endlich $p'' = \frac{17}{20}$, so wird $p' = \frac{4}{11}$; $q' = \frac{1331}{2568}$ $q'' = \frac{2000}{5457}$, und

$$\int f(a+x)\,dx = \int f(a)\,da + x\left[\frac{47}{408}f(a) + \frac{1331}{2568}f\left(a+\frac{4x}{11}\right) + \frac{2000}{5457}f\left(a+\frac{17x}{20}\right)\right] - \frac{x^5}{2640}\,\frac{d^4 f(a)}{1.2.3.4\,da^4} - \text{etc.}$$

Es sey $n = 3$

Setzt man $p''' = 1$; $p'' = \frac{2}{3}$, so wird $p' = \frac{1}{5}$; $q' = -\frac{125}{336}$; $q'' = -\frac{27}{56}$; $q''' = -\frac{5}{48}$. Und

$$\int f(a+x)\,dx = \int f(a)\,da + x\left[\frac{1}{24}f(a) + \frac{125}{336}f\left(a+\frac{x}{5}\right) + \frac{27}{56}f\left(a+\frac{2x}{3}\right) + \frac{5}{48}f(a+x)\right] - \frac{x^6}{900}\,\frac{d^5 f(a)}{1.2.3.4.5\,da^5} - \text{etc.}$$

Es sey $n = 4$

Setzt man $p''' = 1$, $p''' = \frac{2}{3}$; $p'' = \frac{1}{3}$, so wird $p' = \frac{1}{2}$; $q' = -\frac{8}{15}$; $q'' = q''' = \frac{27}{40}$; $q^{IV} = \frac{11}{120}$

$$\int f(a+x)\,dx = \int f(a)\,da + x\left[+\frac{89}{120}f(a) - \frac{8}{15}f\left(a+\tfrac{1}{2}x\right) + \frac{27}{40}\left(f\left(a+\tfrac{1}{3}x\right) + f\left(a+\tfrac{2}{3}x\right)\right) + \frac{11}{120}f(a+x)\right]$$

$$-\frac{113\,x^7}{1512}\,\frac{d^6 f(a)}{1.2.3.4.5.6\,da^6} - \text{etc.}$$

Für $f(a) = \frac{1}{la}$ ist $\int f(a)\,da = lia$. Und

$$\frac{df(a)}{da} = -\frac{1}{a(la)^2};\ \frac{d^2f(a)}{da^2} = \frac{1}{a^2}\left(\frac{2}{(la)^3} + \frac{1}{(la)^2}\right);\ \frac{d^3f(a)}{da^3} = -\frac{1}{a^3}\left(\frac{6}{(la)^4} + \frac{6}{(la)^3} + \frac{2}{(la)^2}\right);$$

$$\frac{d^4f(a)}{da^4} = +\frac{1}{a^4}\left[\frac{24}{(la)^5} + \frac{36}{(la)^4} + \frac{22}{(la)^3} + \frac{6}{(la)^2}\right];$$

$$\frac{d^5f(a)}{da^5} = -\frac{1}{a^5}\left[\frac{120}{(la)^6} + \frac{240}{(la)^5} + \frac{210}{(la)^4} + \frac{150}{(la)^3} + \frac{24}{(la)^2}\right]$$

$$\frac{d^6f(a)}{da^6} = +\frac{1}{a^6}\left[\frac{720}{(la)^7} + \frac{1800}{(la)^6} + \frac{2040}{(la)^5} + \frac{1350}{(la)^4} + \frac{548}{(la)^3} + \frac{120}{(la)^2}\right];$$

$$\frac{d^7f(a)}{da^7} = -\frac{1}{a^7}\left[\frac{5040}{(la)^8} + \frac{15120}{(la)^7} + \frac{21000}{(la)^6} + \frac{17640}{(la)^5} + \frac{9744}{(la)^4} + \frac{3528}{(la)^3} + \frac{720}{(la)^2}\right.$$

u. s. w.

Das Gesetz dieser Differential-Verhältnisse ist früher angegeben worden.

Hiernach wird nun:

$$li(a+x) = lia + \frac{x}{4}\left\{\frac{3}{l(a+\frac{2x}{3})} + \frac{1}{la}\right\} - \frac{x^4}{216\,a^3}\left[\frac{6}{(la)^4} + \frac{6}{(la)^3} + \frac{2}{(la)^2}\right] - \text{etc.}$$

Wenn x nicht grösser als 1 und a nicht kleiner als 21 ist, so hat das letzte Glied x^4 auf die 7te Decimal-Stelle keinen Einfluss mehr.

Ferner ist:

$$\text{li}(a+) = \text{li}a + \frac{x}{6}\left(\frac{1}{la} + \frac{4}{l(a+\frac{x}{2})} + \frac{1}{l(a+x)}\right) - \frac{x^5}{2880\,a^4}\left(\frac{24}{(la)^5} + \frac{36}{(la)^4} + \frac{22}{(la)^3} + \frac{6}{(la)^2}\right) - \text{etc.}$$

Wenn a nicht kleiner als 10 und x nicht grösser als 1, so hat das letzte Glied x^5 auf die 7te Decimalstelle keinen Einfluss mehr.

Um aus Herrn *Soldners* Tafel die Werthe der zwischen liegenden Integral-Logarithmen zu finden, kann man fast immer mit der Formel

$$\text{li}(a+x) = \text{li}\,a + \frac{x}{4}\left\{\frac{3}{l(a+\frac{2x}{3})} + \frac{1}{la}\right\}$$

zufrieden seyn. Man verlange z. B. li 116,2 so setze man $a = 120$ und also $x = -3,8$, so ist

$$\frac{3x}{4} = -2,85;\quad \frac{x}{4} = -0,95,\quad \frac{2x}{3} = -\frac{38}{15},\ \text{und}$$

$$\frac{x}{4\,la} = 0,19843380$$

$$\frac{3x}{4\,l(a + \frac{2x}{3})} = 0,59796633$$

$$0,79640013$$

$$lia = 34,382807$$

$$li\,116,2 = 33,586407$$ gerade so, wie ihn H *Soldner* pag. 29 gefu den hat.

II.

Um berechnete Tafeln zu prüfen, meint He *Soldner*, gäbe es vielleicht nur das einzige Mitte nämlich die endliche Reihe

$$lia + li\,2a + li\,3a \ldots + lixa$$

nach einer Methode von *Euler*, die derselbe im 5te Capitel seines *Differential Calculs* lehrt, in ein unendliche umzuformen, äusert aber zugleich, dal ihre Anwendung allzumühsam sey. Ich glaube, dal folgendes Theorem vollkommen hinreichen würde Herrn *Soldners* Tafel zu prüfen, wenn die Zahlen mehr in arithmetischen Progressionen und in klei neren Intervallen fortgingen.

Was auch f für eine Function bedeutet, s ist

$$f(a-nx) - \left[\frac{2n}{1}\right] f(a-(n-1)x) + \left[\frac{2n}{2}\right] f(a-(n-2)x) \ldots \pm \left[\frac{2n}{n}\right] f(a) \pm \left[\frac{2n}{n+1}\right] f(a+x) \ldots + f(a+nx)$$

$$=$$

$$\frac{x^{2n}\, d^{2n} f(a)}{da^{2n}} - \frac{2C^{\prime 2n}}{(2n+1)(2n+2)} \frac{x^{2n+2}\, d^{2n+2} f(a)}{da^{2n+2}} \ldots$$

Ind. (1, 4, 9, 16 ....)

Für $n = 4$ wird, wenn man zugleich $f(a) = \text{li}\, a$ setzt

$$\text{li}(a-4x) - 8\,\text{li}(a-3x) + 28\,\text{li}(a+2x) - 56\,\text{li}(a-x) + 70\,\text{li}\, a - 56\,\text{li}(a+x) + 28\,\text{li}(a+2x) - 8\,\text{li}(a+3x) + \text{li}(a+4x)$$

$$=$$

$$-\frac{x^8\, d^8\, \text{li}\, a}{da^8} - \text{etc.}$$

Setzt man nun $a = 60$ und $x = 5$, so gibt das Glied $\frac{x^8\, d^8 f(a)}{da^8}$ 0,000022 das folgende aber hat auf die 6te Decimalstelle keinen Einfluss mehr, und so kann man in Beziehung auf die 6te Decimalstelle annehmen

... li 75) − 56 (li 55 + li 65) = 0

Nimmt man die li aus der Tafel, so findet man durch eine leichte Berechnung den positiven Theil 2680,351216 und den negativen 2680,351216, also zusammen — 0,000026, statt — 0,000022 was natürlich von den 7ten und 8ten Stellen, die fehlen, herrührt. Und so wird dadurch die Richtigkeit der Tafeln bis li 80 bestätigt, weil diese letztere durch alle vorhergehende berechnet worden sind.

Noch ein allgemeiner Satz ist dieser:

$$qf(a+px) + q'f(a+p'x) + q''f(a+p''x) \ldots + q^{N-1} f(a+p^{N-1}x)$$

$$=$$

$$\frac{x^{n-1}d^{n-1}f(a)}{1.2\ldots(n-1)\,da^{n-1}} + {}^{1}C'^{n}\,\frac{x^{n}\,d^{n}f(a)}{1.2\ldots n\,da^{n}} + {}^{2}C^{n}\,\frac{x^{n+1}\,d^{n+1}f(a)}{1.2\ldots(n-1)\,da^{n+1}} + \text{etc.}$$

Ind. $(p, p', p'' \ldots p^{N-1})$

wo p, p' p'' .... ganz willkührlich sind, und

$$q = \frac{1}{(p-p')(p-p'')\ldots(p-p^{N-1})};\; q' = \frac{1}{(p'-p)(p'-p'')\ldots(p'-p^{N-1})};\; q'' = \frac{1}{(p''-p)(p''-p')\ldots(p''-p^{N-1})}$$

u. s. w. ist.

XXIII

XXIII.

uszug aus einem Schreiben des Herrn Profeſſor *Beſſel.*

Königsberg, den 18. Aug. 1812.

. . . Ich liefere Ihnen hier zu meiner Abhandlung *) ber den Stern 61 Cygni, einen kleinen Nachtrag. *lbers* hat mich darauf aufmerkſam gemacht, daſs *iazzi* die Sterne von neuem für 1805 beſtimmte, nd ihre Bewegung zuerſt erkannte.

805	= 314°	32'	28,"5	7 Beob.	37°	47'	54,"6	12 Beob.
quens	314	32	46, 5	6 —	37	47	57, 5	8 —

iehe ich dieſe Beobachtungen mit zu Rathe, ſo fine ich die eigne Bewegung von Nro. 61

in AR = + 5,"1750
in Decl. = + 3, 2657

nd den Ort dieſes Sterns

AR. 314° 29' 8,"41+[40,"0350+0,"000082(t−1800)](t−1800)
ecl. 37 46 28, 01+[17, 2997+0, 001400(t−1800)](t−1800)

omit die Beobachtungen ſo ſtimmen:

1690	+ 1,"05	− 7,"42	*Flamſteed*
1754	− 3, 63	+ 2, 69	*Bradley*
1784	+ 2, 67	− 0, 93	*D'Agelet*
1794	− 9, 30	− 1, 74	*Lalande*
1805	+ 0, 09	− 0, 06	*Piazzi.*

Die

*) Abgedruckt *Mon. Corr.* 1812 Auguſt-Heft.

Die Unterſchiede der beyden Sterne habe i
noch einmal von *Chr. Mayer* beobachtet gefunde
ſo daſs das ganze Tableau folgendes iſt:

1753.8	+14,"4	2 Beob.		+16,"0	1 Beob.		*Bradley*
1778	+15,0	6	-	+9,6	5	-	*C. Maye*
1780.7	+16,4	-	-	+9,6	-	-	*Herſchel*
1784.4	+22,8	1	-	+7,6	1	-	*D'Agelet*
1793,6	+15,0	1	-	+9,0	1	-	*Lalande*
1805.	+18,0	6	-	+2,9	8	-	*Piazzi*
1812.3	+19,8	-	-	+3,1	-	-	*Beſſel*

Den groſsen Cometen von 1811 habe ich imme
wenn Hoffnung eines guten Erfolgs war, ſehr eifri
mit einem ſiebenfüſsigen Reflector von *Gefken* ge
ſucht. Allein ich habe ihn nicht ſehen können, ob
gleich der Himmel oft ſehr heiter und die Dämm
rung in dieſem Monate wenig hinderlich war. Ic
zweifle auch, ob ein auswärtiger Aſtronom glückl
cher war; wenigſtens bis zum 10. Jul. war in Pari
nichts von ſeiner Auffindung bekannt.

XXIV.

Aus einem Schreiben des Herrn Professor *Gaufs.*

Göttingen, am 9. Sept. 1812.

...te will ich meine *Juno*-Beobachtungen nach... Das Auffinden dieses kleinen Planeten machte ...ieses Jahr überaus viel Mühe, da er kaum die ... Gröfse hatte und gerade in der Milchstrafse .... Dazu kam noch, dass die Auffuchung durch ...dschein und schlechtes Wetter unterbrochen ...de. So habe ich nur vier Beobachtungen erhalten, die ich aber alle für sehr gut halte.

...	M. Z.			AR			Declinat.			
... 7	12ᵁ	21′	0	282°	21′	24,″5	4°	41′	44,″6	südl.
- 13	12	51	12	281	16	32, 9	4	33	39, 6	—
... 12	11	35	28	275	5	10, 3	5	6	11, 2	—
- 13	11	28	12	274	52	49, 9	5	9	20, 0	—

...ne X Elemente geben folgende Unterschiede:

	AR	Decl.
Jun. 7	+ 21,″8	— 35,″9
— 13	+ 31, 0	— 34, 7
Jul. 12	+ 22, 4	— 46, 9
— 13	+ 26, 2	— 45, 0

Herr *Wachter* übernahm die Arbeit, aus diesen Beobachtungen die Opposition zu rechnen. Ich empfahl ihm hierzu eine Methode, welcher ich mich schon

schon seit langer Zeit zu dieser Absicht bedient ha und die den Vortheil gewährt, dass man dabey oh Bedenken auch etwas entfernter liegende Beoba tungen für die Opposition benutzen kann; ich w de Ihnen ein andermal etwas umständlicher ül dieses Verfahren schreiben. Herrn *Wachters* Res tat ist folgendes:

Opposition der Juno 1812

den 29. Jun. 19U 51' 43" m. Zeit in Göttin
wahre Länge 278° 15' 21,"3
wahre geoc. Breite 18 36 56, 9 nördl,

Herr *Wachter* hat ferner aus den vier letzt beobachteten Oppositionen, (die von 1810 ist b kanntlich versäumt) die Elemente corrigirt, na der im I. Bd. der *Comment. Nov. Soc. Sc. Göttin* vorgetragenen Methode, und gefunden:

Epoche 1813 Merid. von Götting.	342°	56'	32,
tägl. mittl. tropische Beweg. .	813,"25748		
Perihelium 1813	53°	16'	52,
Knoten 1813	171	10	58,
Neigung der Bahn	13	4	17,
Excentricitäts - Winkel . . .	14	43	58,
Log. der halben gr. Axe . . .	0,4265679		

Da jetzt die Säcular - Änderungen der Elemen der Ceres - und Pallas Bahn, so weit sie vom Jup ter herrühren (gegen dessen Wirkung die übrig Planeten ganz unbedeutend sind) bekannt sind, veranlasste ich Herrn *Enke*, einen talentvollen ju gen Mann und eben so geschickten als sorgfältig Rechner, zu untersuchen, ob der Abstand der Cere

un

d Pallas-Bahn, der bekanntlich beym aufſteigen-
n Knoten der Ceres-Bahn auf der Pallas-Bahn
mlich klein iſt, — wodurch eben Herr D. *Olbers*
ſeine bekannte Hypotheſe geleitet wurde — jetzt
Abnehmen oder Zunehmen ſey, d. i. ob die Bah-
n auf einen wirklichen Schnitt zugehen, oder da-
n herkommen. Das letztere würde offenbar *Olbers*
pothefe günſtig ſeyn, allein das Reſultat iſt gerade
gekehrt. Die Diſtanz iſt ehemals gröſser gewe-
, als ſie jetzt iſt. Herr *Enke* findet die Radios
tores

r	im ☊ der Ceres-Bahn auf der Pallas-Bahn			im ☋ der Ceres-Bahn auf der Pallas-Bahn		
	Ceres	Pallas	Unterſch.	Ceres	Pallas	Unterſch.
8	2.82294	2.70322	— 0.11972	2.67612	2.37780	— 0.29832
8	2.92427	2.84945	— 0,07482	2.59569	2.40346	— 0,19223
5	2.95374	2.95743	+ 0,00369	2.57987	2.49163	— 0,08824

ernach würde etwa um das Jahr 3397 ein wirkli-
er Schnitt im ☊ erfolgen, welches man immer
näherungsweiſe richtig betrachten darf. Freylich
rd auch einmal ein Schnitt Statt gefunden haben;
ein aus dem Gange der Zahlen in der vierten und
hſten Columne läſst ſich wenigſtens ſchlieſen, daſs
ſs nur zu einer viele Jahrtauſende entfernten Epo-
e möglich geweſen ſeyn könne. Wenn man alſo
. *Olbers* Hypotheſe über den Urſprung der neuen
neten annehmen will, ſo fällt derſelbe in eine
ch gar nicht zu berechnete Ferne vor die Zeiten,
hin unſre Geſchichte reicht.

INHALT.

INHALT.

☆

Zu dieſem Heft gehören zwey Karten auf einem Blatte.

Berichtigung.

Statt der auf Seite 220 über der Rubrik angegebenen Nummer XV. muſs XVI. u. ſ. w. geleſen werden.

MONATLICHE
CORRESPONDENZ
ZUR BEFÖRDERUNG
DER
ERD- UND HIMMELS-KUNDE.

OCTOBER 1812.

XXV.

Geschichte der grofsen Cassinischen Karte von Frankreich.

Dafs die aus 182 Blättern bestehende grofse *Cassinische* Karte von Frankreich in allen ihren Theilen nicht den Grad von Genauigkeit hat, den man heut zu Tage von guten Landkarten verlangt, darüber sind alle Sachkenner einig. Allein trotz der darinnen vorkommenden partiellen Unvollkommenheiten, ist es doch gewifs eine nicht minder ausgemachte Sache, dafs jene Karte unter die merkwürdigsten

 gen-

geographifchen Operationen gehört, um fo meh
da diefe Bearbeitung eine fehr günftige Epoche i
der uns leider noch mangelnden Gefchichte der Lan
karten begründet. Das ganze Verfahren, wie bis z
jener Zeit Karten gröfserer Reiche aufgenomme
wurden, war eben fo wie die Zeichnungs- un
Darftellungsart des Terrains, höchft unvollkomme
und es kann nicht verkannt werden, dafs durc
diefe *Caffinifche* Karte, nebft der *Ferrarifchen* vo
den Niederlanden, eine neue Bahn gebrochen, un
fo der Grund zu der Vollkommenheit unferer heut
gen topographifchen Darftellungen gelegt wurd
Wir find mit dem, was die Critik gegen jene *Caff
nifche* Karte zu erinnern wohl befugt ift, nicht u
bekannt; allein eben fo beftimmt müffen wir de
im allgemeinen gleich ungerecht und übereilt au
gefprochenen Urtheil "*die Caffinifche Karte i
fchlecht*" widerfprechen, da theils eigne Erfahrun
und mehr noch das Urtheil fachkundiger mit Lan
und Gegend vertrauter Männer, uns in Stand fet
mit Beftimmtheit zu behaupten, dafs jene Karte n
in einem kleinern füdweftlich- und füdlichen Thei
wefentliche Fehler enthält, dagegen für den we
gröfsern Theil des Reichs ein wirklich treues Bi
der Länder gewährt, und wohl unftreitig noch i
diefem Augenblick das befte ift, was wir für d
Topographie von Frankreich im Allgemeinen b
fitzen.

Die hier und da in den Werken von *Caffini d
Thury*, und namentlich in der kurz vor feinem T
de herausgegebenen *Defcription géometrique de l
France*, über diefe Karte befindlichen Notizen aus

genom

genommen, ist es uns nicht bekannt, dafs irgend sonst wo eine detaillirtere Nachricht über deren Begründung und Ausführung mitgetheilt worden wäre; allein da gerade die Art, wie die Verfertigung dieser Karte angefangen, ausgesetzt, fortgeführt, unterbrochen und ganz eigentlich nie vollendet wurde, zum gröfsern Theile deren Unvollkommenheiten und das an mehreren Blättern sichtbar unvollendete befriedigend erklärt, so glauben wir, dafs allen unsern geographischen Lesern, (deren Klagen über die allzu mathematisch-astronomische Tendenz dieser Zeitschrift wir gern, so viel an uns ist, beseitigen möchten) eine Geschichte der Haupt-Epochen jener so interessanten geographischen Operation, nicht unwillkommen seyn wird. Wir entlehnen diese Geschichte aus einem im Jahre 1810 zu Paris erschienenen Werk: *Mémoires pour servir à l'histoire des sciences et à celle de l'observatoire royale de Paris, suivis de la vie de J. D. Cassini, écrite par lui même; et des éloges de plusieurs académiciens morts pendant la révolutions par J. D. Cassini, ci-devant Directeur de l'observatoire royal de Paris etc.* Die fünfte Abhandlung dieses Buchs: *De l'entreprise et de l'exécution de la Carte générale de la France* enthält nebst einigen S. 225, 236 und 249 befindlichen Pièces justificatifs, alle hierher gehörigen Data, aus denen wir das hauptsächlichste und rein factische jetzt ausheben, und ohne alle beurtheilende Einmischung unsern Lesern mittheilen wollen.

Die frühern französischen Gradmessungen, und hauptsächlich die zu deren Verification von *Marald* und *Cassini* in den Jahren 1732 – 40 vorgenommenen trigonometrischen Operationen, begründeten zuerst eine richtig mathematische Darstellung des französischen Reichs. Beynahe ganz Frankreich wurde dadurch mit einem Dreyecksnetz bedeckt und so eine Verbindung zwischen allen größern Städten des Reichs zu Stande gebracht; nach dieser Arbeit erforderte die eigentlich detaillirte topographische Aufnahme, nur die Bildung mehrerer Secondair-Dreyecke, deren mögliche Fehler, begränzt durch jene sorgfältig trigonometrisch bestimmten Hauptpuncte, immer in sehr enge Gränzen eingeschränkt blieben. Dies war die Lage der Dinge, als in den Jahren 1749 und 50 die topographische Aufnahme des ganzen Landes beschlossen und angefangen wurde. Unter den günstigsten Umständen wurde der Anfang gemacht; *Ludwig* XV, der während seines Feldzugs in Flandern durch die von *Cassini de Thury* besorgten Detail-Aufnahmen der Armee Stellungen, Gefechte u. s. w. Geschmack an Landkarten bekommen hatte, wurde durch Äusserung des Wunsches, ähnliche Karten für ganz Frankreich zu besitzen, der eigentliche Begründer jener grössern geographischen Operation, an deren Anfang und Ausführung er immer den lebhaftesten Antheil nahm. Im Jahre 1750 fingen die Operationen an; die von *Cassini de Thury* dazu verlangte jährliche Summe von 40000 Fr. wurde von Hrn. *von Machault* nicht allein gewährt, sondern selbst mehr versprochen, wenn dadurch die Dauer der Aufnahme verkürzt

werden

werden könne. Allein ein ganzes Jahr verstrich in Vorbereitungen zur Ausführung selbst. Bey der Absicht, dieser Karte nicht allein einen höhern Werth als alles vorhandene, sondern einen auf lange Jahre dauernden zu verschaffen, mussten fast alle Hülfsmittel neu erschaffen, und Ingenieurs, Verificateurs, Zeichner und Kupferstecher erst gebildet werden. Dass die ersten Versuche dieser Lehrlinge oft missglückten, dass geometrische Operationen wiederholt, topographische Details umgeändert und vervollständigt werden mussten, kann leicht gedacht werden.

Die Unter-Abtheilungen der Karte und deren Massstab, ward auf folgende Art bestimmt: Eine allgemeine Übersicht der Hülfsmittel und der zur Ausführung erforderlichen Zeit und Unkosten zeigte, dass die Oberfläche von ganz Frankreich durch zwanzig von Mitternacht nach Mittag und dreyzehn von Abend nach Morgen respective parallel und Normal unter sich laufender geraden Linien in 180 gleiche Parallelogramme von 40000 Toisen Breite und 25000 Höhe abgetheilt werden würde. Dem gemäss wurde es bestimmt, dass der ganze Atlas aus 180 Blättern bestehen, und 100 Toisen des wirklichen Terrains, die Länge einer Linie auf dem Papier einnehmen sollten. Da sogleich dreyssig Ingenieurs in Thätigkeit gesetzt werden sollten, von denen man sich jährlich funfzehn Blatt versprach, und unter jenen 180 Parallelogrammen bey Gränz- und Küsten-Districten, mehrere mit leeren Räumen vorkamen, so dass eigentlich nur 160 volle Blätter gerechnet werden konnten, so glaubte man anfangs die Beendigung

der

der ganzen Arbeit auf 10 – 12 Jahre festsetzen zu können. Der wahrscheinliche Aufwand wurde durch folgende Annahmen bestimmt: Kosten der Aufnahme

und Verification jedes Blattes . . .	= 4000 Livr.
Stich der Situation	900 –
– – Schrift	300 –
Kostenbetrag jedes Blattes	5200 Livr.

und hiernach erforderlicher Aufwand für die ganze Karte 832000 Livr., wobey jedoch Kosten der Administration, des Drucks, des Ankaufs von Instrumenten und anderer nicht genau in Anschlag zu bringender Ausgaben, unberücksichtigt blieben. Nach Begründung einer solchen allgemeinen Übersicht, wurde zur wirklichen Ausführung eine jährliche Summe von 90000 Livr. auf zehn Jahre vom Gouvernement verwilligt. Freylich ging es mit diesem Kosten-Anschlag wie mit allen ähnlichen; der Wunsch, eine schöne nützliche Operation ausgeführt zu sehen, verbunden mit der fast immer statt findenden zu vortheilhaften Beurtheilung vorhandener Hülfsmittel, läſst alle Schwierigkeiten verkleinert erscheinen, und so geschah es denn auch hier, daſs die Verfertigung der Karte beynahe um die Hälfte mehr Aufwand erforderte, als der anfangs dafür berechnete betrug.

Der Anfang der Vermessungen wurde mit der Pariser Commune gemacht; auſser dem Wunsche der Administrationen, diese Blätter zuerst zu erhalten, war bey einer Aufnahme in der Nähe von Paris auch der Vortheil verbunden, daſs *Cassini de Thury* da die Operationen seiner angehenden Ingenieurs, am besten

besten übersehen und berichtigen konnte. Auch kam hier noch der sehr vortheilhafte Umstand hinzu, dass in jener Gegend alle Autoritäten, Geistliche, Rittergutsbesitzer, Intendanten u. s. w. es sich zur Pflicht machten, den Ingenieuren mit Angabe topographischer Details möglichst nützlich zu seyn. In andern Provinzen fanden die Arbeiter, diese zu einer genauen und detaillirten topographischen Aufnahme nothwendig erforderliche Bereitwilligkeit bey weitem nicht. Hartnäckige Widerspenstigkeit, die unentbehrlichsten Mittheilungen zu machen, konnte oft nur, durch königliche Autorität überwunden werden. Man suchte die Operationen auf alle Art zu hindern, und selbst Gefahren waren die Ingenieurs ausgesetzt. In einem Thurm in Bretagne wurde auf *Cassini de Thury* mehrmals geschossen, und bey einer andern Gelegenheit einer der Ingenieurs tödtlich verwundet. Selbst der Adel zeigte oft wenig Bereitwilligkeit für diese Operationen, so dass man zufrieden seyn musste, nur nicht Widerstand zu finden. Seltner fanden ganz entgegengesetzte Hindernisse in der Art statt, dass Gutsbesitzer die Ingenieurs zu freundschaftlich aufnahmen, sich diese dann auf kürzere und längere Zeiträume ganz aneigneten, um specielle Aufnahmen ihrer Besitzungen zu erhalten. Späterhin als die Arbeiter nicht nach Verhältniss der Zeit sondern der wirklich gelieferten Arbeit bezahlt wurden, hatte der letztere Umstand, wenigstens auf Vertheuerung der Karte keinen nachtheiligen Einfluss.

Nur langsam schritten in den Jahren 1750 und 51 die Operationen vorwärts, und erst von 1752 an

fing

sing das Ganze einen sichern und schnellern Gang zu nehmen an. In den darauf folgenden drey Jahren wurden dreyssig Blätter des neuen Atlasses, einen Theil der Gränzen von *Dünkirchen* bis *Metz*, der Küsten von *Cherbourg* bis *Dünkirchen*, und die ganze *Pariser Commun* in sich fassend, aufgenommen und verificirt. Nach der Zahl der Blätter zu rechnen, war dies der sechste Theil des Ganzen, allein in Hinsicht der erforderlichen Vorbereitungen und Mühe der Arbeit, konnte er füglich als ein Viertheil in Anschlag kommen. Freylich hielt die Beendigung des Stiches mit Aufnahme und Zeichnung nicht gleichen Schritt; nur siebzehn Blätter waren gestochen, indem es unmöglich war, eine grössere Zahl von Kupferstechern, die einer solchen Arbeit gewachsen gewesen wären, damals aufzutreiben. Die Herren *Seguin*, *Chalmandrier* und *Aldring*, werden als die geschicktesten für den Stich der Situations-Zeichnung genannt.

So weit war die Karte gegen Ende des Jahres 1755 vorgerückt. Die Ingenieurs hatten ihre Aufnahmen des laufenden Jahres beendigt und waren eben im Begriff mit Eintritt des Winters nach Paris zu kommen, um dort ihre Rechnungen zu ordnen, oder gemachte Aufnahmen ins Reine zu zeichnen, als auf einmal *Cassini de Thury* Befehl erhielt, alle Arbeiten zu hemmen. In einem Briefe des General-Controleurs Mr. *de Séchelles* hiess es; „*Que les dépenses* „*de la guerre ne permettaient plus la distraction* „*d'aucun fond; que les économies du Roi allaient* „*même s'etendre sur les objets d'agrément*," doch sey das gänzliche Aufgeben einer so nützlichen und

dem

em König so angenehmen Arbeit, wie die der Karte
on Frankreich, keineswegges zu befürchten, son-
ern nur günstigere Zeiten zu deren Fortsetzung ab-
uwarten.

Wären in demselben Augenblick, wo die anfangs
om Gouvernement bewilligten Fonds, aus den an-
eführten Gründen weggenommen wurden, auch
virklich alle Operationen gehemmt, alle erst mit Mü-
e gebildeten Ingenieurs, Kupferstecher und andere
Iitarbeiter abgedankt und vielleicht auf Jahre arbeits-
s gelassen worden, so war es mit Bestimmtheit
orauszusehen, dass dies ganze Geschäfte vernich-
t, und der ganze schon darauf verwendete Auf-
vand von ungefähr 250000 Fr. fruchtlos und so gut
vie verloren gewesen seyn würde. Als *Cassini de*
hury vergebens diese Rücksichten dem Minister vor-
estellt hatte, wandte er sich an den König selbst.
in glücklicher Zufall war es, dass das Blatt der Um-
ebungen von Compiegne, wo sich *Ludwig* XV. da-
als aufhielt, gerade zu jener Zeit beendigt worden
var, und von *Cassini* Letzterm überreicht werden
onnte. Die genaue Darstellung jener Gegenden,
es Waldes von Compiegne, wo der König, trotz
es kleinen Massstabes, alle Wege, Plätze, Jagd-
endevous u. s. w. heraus finden konnte, liessen
nem den lebhaftesten Beyfall über die treue gelun-
ene Darstellung äussern; allein in dem Augenblicke,
vo *Cassini* diese günstige Stimmung, zum Vortheil
er ganzen Unternehmung zu benutzen versuchen
vollte, kam ihm der König mit der Versicherung
uvor, wie unendlich leid es ihm thue, für den Au-
enblick nichts mehr dafür thun zu können; " *mon*

„*Con-*

„*Controleur général*," sagte der König, "*ne le ven*
„*pas*." Das Bedauern, was der König bey diese
Gelegenheit über die fehlgeschlagene oder doc
wenigstens unterbrochene Ausführung des grosse
Atlasses zeigte, veranlasste *Cassini* auf Mittel zu den
ken, die angefangenen Operationen auch ohne fe
nere Unterstützung des Gouvernements, fortsetze
zu können. Drey Tage nach jener Unterredung fan
sich *Cassini* beym Coucher des Königs ein, und übe
reichte diesem, als das Gespräch wieder auf die Kart
gekommen war, den Plan zu einer Verbindung vo
Privat-Personen, die aus eignen Mitteln zu For
setzung der angefangenen Operationen beytragen sol
ten. Der Plan erhielt des Königs Beyfall; er behie
den Entwurf dazu bey sich und gab ihn den ander
Tag mit der Unterschrift acht von ihm angeworben
Mitglieder, *) an *Cassini* zurück. *Ludwig* XV. selb
hatte sich nicht unterschrieben, allein die Art, w
er seinen Antheil an der angefangenen Operatio
bezeigte, indem er alles, was in den Jahren von 17
bis 1756 geleistet worden war, nebst den von Seit
des Gouvernements dazu verwandten Aufwand, d
Gesellschaft zum Geschenk machte, war gewiss
nes Königs wahrhaft würdig. Diese Grossmuth u
das Beyspiel der zuerst beygetretenen Mitglied
wirkte so auf alle Diener des Staats, dass *Cassin*
der anfangs nur auf zwanzig Mitglieder gerechn

hat

*) Diese ersten acht Mitglieder waren, Prince de Soubi
Duc de Bouillon, Duc de Luxembourg, Maréchal
Noailles, Comte de St. Florentin, Ministre d'État,
de Moras, Mr. de Puysegur, Mdme de Pompadour.

atte, seinen Plan auf 50 ausdehnte, und diese Zahl
n wenig Tagen erfüllt sah. Vermöge eines am 25.
un. 1756 von den Notarien *Alleaume* und *Marechal*
bgeschlossenen Contracts *) machten sich jene 50
Mitglieder verbindlich, während eines Zeitraumes
on zehn Jahren, alljährlich 1600 Livr. zur Fortse-
zung der angefangenen, geographischen Operatio-
en, zum Behuf einer Aufnahme des ganzen König-
eichs beyzutragen. Als beständige Directoren der
cademie wurden die Herren *Cassini de Thury*, *Ca-
nus* und *Montigny* ernannt. *Perrouet*, erster In-
enieur des Ponts et Chaussées, übernahm das Exa-
nen der Ingenieure und Zeichner, und der General-
Pächter *Borda*, die Stelle des Trésoriers, die er wäh-
end eines Zeitraums von 28 Jahren verwaltete. So
egründete sich eine Gesellschaft zu dem rühmlichen
Zweck, eine höchst interessante geographische Ope-
ation, mit Aufopferung einer nicht unbedeutenden
Summe zur Vollendung zu bringen. Die Aussichten
lazu waren nun sehr vortheilhaft; die Erfahrungen
ler 6 ersten Jahre konnten benutzt, und so der Gang
ler Vermessungen auf eine wohlfeilere und bessere
Art betrieben werden, als es zeither der Fall gewe-
en war. Mit Bestimmtheit liess sich der ganze Ko-
tenbetrag eines Blattes zwar nie im Voraus festsetzen;
gewöhnlich kostete Aufnahme und Zeichnung 3000
Livres, Verification 500 Livres, Stich der Situation
1000 Livres, der Schrift, 400 Livres. Kupferplatte
o Livres, und hiernach die Vollendung eines gan-
zen

*) Der ganze Contract ist p. 225 des oben angeführten
Werkes, als Pièce justificatif abgedruckt.

zen Blattes 4990 Livres; allein freilich geschah
auch, dass Blätter, bey deren Aufnahme wegen E
richtung von Signalen, Durchbrechung von Thü
men, Verbesserungen etc. erhöhte Schwierigkeite
statt fanden, auf 6000 Fr. zu stehen kamen.

Einer der ersten Schritte der neuen Associati
war die Unterhandlung mit den Ständen von *Artoi*
Bresse und *Bourgogne*, welche früher vom Gouve
nement Specialkarten verlangt hatten, deren Verfe
tigung, jene nun übernahm. Auch Bischöfe trate
wegen Karten ihrer Diöcesen in Unterhandlung, un
dies verbunden mit einer im Jahre 1758 vorgeschla
genen Subscription, vermöge deren die Theilnehme
den Vortheil geniessen sollten, statt des zeitherige
Preisses von 4 Livr. nur 3 Liv. 5 Sous für das Bla
bezahlen zu dürfen, schaffte einen hinlängliche
Fond herbey, so dass die stipulirte jährliche Einzal
lung von 1600 Livr. von den Mitgliedern nur i
ersten Jahre wirklich geleistet wurde. Gleich anfan
hatte *Cassini* diese Hoffnung gehegt, da wohl m
Recht angenommen werden konnte, dass eine Ka
te, die sich durch Genauigkeit und interessantes D
tail, gleich vortheilhaft vor allen vorhandenen au
zeichnete, und so nicht allein für ganz Frankreich
sondern auch für das Ausland einen hohen Wert
hatte, einen sehr starken Absatz haben müsse. Allei
leider fand sich *Cassini's* Voraussetzung, dass all
Eigenthümer, Rittergutsbesitzer, Administratoren
reiche Particuliers, Prälaten, grosse Bibliotheken
Abteyen u. s. f. den ganzen Atlas kaufen würden
sehr irrig, indem sonderbar genug, nicht in Frank
reich, sondern ins Ausland, die gröfste Zahl vol

ständig

ständiger Exemplare abgesetzt wurde. Zweytausend Exemplare jedes Blattes hätten verkauft werden müssen, um die Kosten der Verfertigung zu decken; allein mit Ausnahme einiger sehr gesuchten Blätter, wie der von Paris und Isle de France, wurden von allen übrigen kaum 600 ausgegeben. "*A quoi cela tenoit-il*"? heisst es im vorliegenden Mémoire; *A deux causes malheureusement très communes: l'ignorance et l'insouciance du Public.*" —

Blieben die Hoffnungen eines starken Absatzes der Karte unerfüllt, so war dasselbe auch in Hinsicht der mit Communen und Ständen des Reichs abgeschlossenen Contracten der Fall. Nirgends wurden die übernommenen Verbindlichkeiten zur bestimmten Zeit, manche sogar nie erfüllt. Bey diesen ungünstigen Umständen wurde es nothwendig, die Mitglieder der Association um Zuschüsse zu ersuchen; 1759 mussten von jedem Mitgliede 150 Livres, 1762 50 Livres, und 1763 400 Livres eingezahlt werden. Die ganze Summe der geleisteten Vorschüsse bestand daher in 2400 Livres. Natürlich waren solche geringe Beyhülfen bey weitem nicht hinlänglich, um der Operation schnelle Fortschritte machen zu lassen. *Borda*, der eine Zeitlang sehr grossmüthig aus eignem Vermögen bedeutende Vorschüsse gemacht hatte, glaubte bey dem sichtbar verminderten Eifer aller andern Theilnehmer einer nützlichen Unternehmung einige Opfer zu bringen, auch dem seinigen Gränzen setzen zu müssen; die Zahl der arbeitenden Ingenieure musste vermindert werden, und die ganze Unternehmung befand sich in einem Zustande von Lähmung, die bald in gänzliche Auflösung übergegan-

gegangen seyn würde, wäre nicht im Jahre 17
glücklicherweise, durch die besondere Theilnahm
die der König dieser Operation weihte, dem Ganz
neues Leben und Thätigkeit gegeben worden. D
sich aus einer dargelegten Uebersicht des Anfang
und Fortganges der ganzen Geschäfte klar zeigt
dass die Stockung der Arbeiten einzig durch die vo
mehreren Provinzen des Reichs unerfüllt gelassene
Contracte, und durch einen ganz unerwartet gerin
gen Absatz der Karte herbey geführt worden wa
so beschloss der König einer Unternehmung zu Hü
fe zu kommen, über deren ausgezeichneten Nutze
für alle Zweige der Staatsverwaltung nur eine Stim
me war. Der Vorschlag des Herrn *von Yrudaine*
dass zu diesem Endzweck eine während eines vie
jährigen Zeitraumes aufzubringende, unter all
Communen des Reichs nach Verhältniss ihrer Au
dehnung zu vertheilende Summe von 156000 Livre
bestimmt werden möchte, wurde genehmigt, un
dadurch das angefangene Aufnahme-Geschäfte de
ganzen französischen Reichs, wahrhaft regenerir
Mit neuer Thätigkeit wurden die stockenden Arbe
ten wieder ergriffen, und würden bald ganz vollen
det worden seyn, hätte nicht ein unglückliches Ge
stirn, welches über diese Operationen zu walte
schien, auch den Erfolg solcher Massregeln vereitel
die menschlicher Wahrscheinlichkeit nach, den gün
stigsten Erfolg haben mussten. Hatten, wie scho
vorher bemerkt worden, mehrere Stände, ihre über
nommenen Verbindlichkeiten schlecht oder gar nich
erfüllt, so war dies in Hinsicht der nun von de
Communen zum Vortheil der Association zu leisten

de

en Beyträge, trotz dem, daſs ein königlicher Befehl e dazu anhielt, derſelbe Fall. Anſtatt die ihnen zu- etheilte Summe zu bezahlen, zogen es mehrere In- endanten vor, die Karten ihrer Communen nach ei- em gröſsern Maſsſtabe, und mit noch mehr Details elbſt aufnehmen zu laſſen, und machten ſich nur azu verbindlich, an die Aſſociation eine reducirte opie abzugeben. Die Warnung die man ihnen gab, aſs der von ihrer Seite zu beſtreitende Koſten-Auf- and weit bedeutender ſeyn werde, als bey einem ontract mit der Geſellſchaft, da ihnen alle von tzterer ſchon gemachte Erfahrung und erworbene ülfsmittel fehlten, blieb unbeachtet; allein wie egründet dieſe Warnung war, zeigte der Ausgang. er Commune *Limoge* koſtete die eigne Verfertigung rer Karte 100000 Livr., ſtatt der an die Geſellſchaft afür zu bezahlenden 10000 Livres. *Guyenne* von er 18000 Livr. verlangt wurden, kam erſt nach wie- erholten Verſuchen, nach einen Verlauf von 26 Jah- en, und mit einem Aufwand von 400000 Livr. mit er Aufnahme ihrer Generalität zu Stande. War dies ir die Communen nachtheilig, ſo hatte es gleiche Virkung für die Aſſociation, da dadurch die Opera- onen weſentlich aufgehalten wurden, und Fonds af welche Anfangs gerechnet worden war, ausblie- en. Allein trotz aller vielfachen Hinderniſſe, rück- die Arbeit doch immer, wenn gleich nur langſam orwärts. Im Jahre 1777 waren 105 Blätter ſchon isgegeben; 44 Blätter waren zum Stich bereit, ſo afs von ganz Frankreich, nur noch die etwa zwan- g volle Blätter betragenden Provinzen, *Provence* nd *Bretagne*, zur Bearbeitung übrig waren. Im

Jahre

Jahre 1778 traten die Stände der Provence mit der Association in Unterhandlung, und machten sich verbindlich, für die nach dem Massstab des grossen Atlasses zu verfertigenden Karte ihres Landes die Summe von 27600 Fr. in verschiedenen Terminen zu bezahlen. Am längsten dauerte es, ehe mit den Ständen von Bretagne zu einer Uebereinkunft gekommen werden konnte. Ganzer fünf und zwanzig Jahre währte ihre Unentschlossenheit, die erst dann gehoben wurde, als ihnen der König seine Unzufriedenheit darüber zu erkennen gab. Im Jahre 1781 wurde der Contract mit ihnen dahin abgeschlossen, dass sie für Bearbeitung der Karte von Bretagne, eine Summe von 40000 Livr. in vier Terminen bezahlen sollten. Allein damit waren die Schwierigkeiten, welche mit der Aufnahme dieser Provinz verbunden waren, noch bey weitem nicht gehoben. Zum Glück für den eigentlichen Begründer der ganzen Unternehmung, erlebte dieser nur den Anfang aller Unannehmlichkeiten, die von den letzten Arbeiten herbey geführt wurden. *Cassini de Thury* starb im Jahre 1784 mit der Hoffnung, die ganze Karte in kurzer Zeit vollendet zu sehen, und sein Sohn, Verfasser des vorliegenden Memoire, *Cassini* IV. trat an seine Stelle. Die Critik und die Ausstellungen der Stände von Bretagne, über die aufgenommene Karte, waren endlos und unaufhörlich. Bald war das Detail nicht ausreichend, bald die Rechtschreibung der Orte irrig; ein andermal glaubten Personen, die mit einem schlechten Instrumente ein paar Winkel genommen hatten, darauf eine Umänderung der ganzen Aufnahme gründen zu können; kurz der Tade-

nahm

nahm kein Ende, und durch immer wiederholte Einsendung langer angeblicher Fehler-Verzeichnisse, die doch immer neue Verificationen erheischten, wurde die Arbeit ganz ungemein verzögert. Im Jahre 1787 wurde die Aufnahme vollendet; drey Viertel der ganzen Arbeit war beendigt, allein von den stipulirten 40000 Livr. waren nicht mehr als 12000 Livres bezahlt. Als die Revolution im Jahre 1789 ausbrach, und die Stände von Bretagne, so wie alle andere aufgehoben wurden, zeigte es sich bey einer darüber von der Liquidations-Commission angestellten Untersuchung, dass die Anfangs für die Karte bestimmten Fonds, von den Ständen längst zu andern Zwecken verwendet worden waren, und dass wahrscheinlich nur hierinnen die Ursache aller von ihnen so vielfach gemachten Schwierigkeiten lag. Alle Schritte die noch habende Forderung an jener Provinz realisirt zu sehen, waren fruchtlos, und 28000 Livres wurden hier auf einmal verloren.

Nothwendig mussten solche Verluste, und die Schwierigkeit aller damaligen Operationen, die Association in Verlegenheit bringen. In einer von den damaligen Directoren, *Cassini*, *Saron* und *Perronet* auf den 20. August 1790 zusammen berufenen Versammlung aller Mitglieder, erschienen deren kaum zehen. Schon früher war der gute Wille aller sichtlich erkaltet, und in jener stürmischen Zeit, war freylich irgend eine günstige Änderung hierinnen schwerlich zu erwarten. Nach einer damals von *Cassini* über den Zustand aller Arbeiten vorgelegten Übersicht, waren im Jahre 1790 alle 182 Blätter, aus denen der ganze Atlas bestehen sollte, aufgenom-

genommen; 166 Bl. waren davon schon ausgegeben und nur noch sechzehn blieben zu vollenden übrig zwey Bl. von *Guyenne*, (Bazas Nr. 105 und Roque fort Nr. 106) 1 Bl. von den Pyrenäen (Andorre N 178) und dreyzehn Blätter von *Bretagne*. Von de letztern waren erst vier, *Treguier* Nr. 156, *Dinan* Nr. 128, *Rennes* Nr. 129 und *Pimbeuf* Nr. 130 de Kupferstechern übergeben.

Die zu grosse Ausdehnung des ganzen Atlasse hatte im Jahre 1787 die Directoren zu Bearbeitun einer reducirten Karte in 18 Blättern veranlasst; de Subscriptionspreis dafür betrug 48 Livres, und de Absatz deckte die Kosten des Anschlags vollkom men.

Gleich günstig war eine andere Unternehmun der Directoren, zuerst eine Karte mit den von de National-Versammlung decretirten neuen Einthe lungen herauszugeben. Tag und Nacht wurde a dieser aus drey Blättern bestehenden Karte gearbeite die *Cassini* am 10. April 1790 dem National-Co vent übergab. Der starke Absatz dieser Blätter tru mit dazu bey, die nöthigen Fonds herbey zu scha fen, um das ganze Werk mühsam seiner Beendigun immer näher bringen zu können.

Zwey andere Versuche, specielle Karten der Stra ssen und der alten Generalitäten heraus zu geben hatten nicht gleichen Erfolg. Die Voraussetzung dass es Reisenden, denen es unmöglich war, de grossen Atlas mit sich führen zu können, doch ange nehm seyn werde, eine Übersicht der befahrene Strassen, auf langen schmalen Karten, in einem be quemen Format bey sich zu haben, war irrig. Dre

solche

solcher Karten für die Strafsen von *Paris* nach *Havre*, *Strasburg* und *Calais*, wurden bearbeitet; die einzelnen Blätter von 15 Zoll Länge, 6 Zoll Höhe, enthielten die Strafse in der Mitte, und auf beyden Seiten ein Terrain von 3000 Toisen, auf welchem Orte und Gegend verzeichnet war. Allein der Absatz dieser speciellen Wege-Karten war so gering, dafs deren Fortsetzung aufgegeben wurde.

Dasselbe war in Hinsicht der alten Generalitäten der Fall, von denen schon acht einzeln bearbeitet und gestochen waren, als die im Jahre 1789 statt findende Aufhebung aller alten Eintheilungen, dieser Arbeit ein Ende machte.

Auch ein anderer sehr wesentlicher Theil der ganzen Arbeit, wurde von dem Publicum nicht mit dem Beyfall aufgenommen, den man sich versprechen zu können geglaubt hatte. Der Wunsch, alle Kenner von der Genauigkeit der Karte zu überzeugen, und zugleich die Erhaltung derer sie begründenden Elemente zu sichern, hatte die Directoren veranlafst, mit jedem Blatt der Karte ein in Quart gedrucktes Verzeichnifs auszugeben, wo nach alphabetischer Ordnung, von allen darauf befindlichen Städten, Flecken und Dörfern, die in Toisen ausgedrückten Entfernungen vom Perpendikel und Meridian der Pariser Sternwarte angegeben waren. Der Druck dieser Verzeichnisse, der sehr theuer war, mufste bey dem hundert acht und funfzigsten Blatt beendigt werden, da niemand sich um deren Ankauf bekümmerte.

Wären zu jener Zeit alle Activ- und Passiv-Posten berichtigt worden, so hätte sich die Association

in einem günstigen Zustande befunden. Die Forderungen bestanden in 41000 Livres, die Schulden in 7024 Livr. Dazu kamen noch etwa 2600 Livres für den Stich der Karte von Bretagne, so dass überhaupt ein reiner Überschuss von 31476 Livres verblieb.

So war der Zustand der Dinge im Jahre 1790, und so blieb er bis zum Jahre 1793. Die Vollendung von fünf Blättern der reducirten Karte ausgenommen, wurden von 1791 an, alle Arbeiten gehemmt. Im Sturme jener Zeiten war an die Fortsetzung solcher Operationen nicht zu denken. In dieser Epoche war es, wo die Association das Eigenthum der Karte verlor. Am 21. Sept. 1793 trat ein Repräsentant des Volks (*Fabre d'Eglantine*) auf, und stellte der National-Versammlung vor, dass die dem Gouvernement angehörige, von der vormaligen Academie der Wissenschaften verfertigte grosse Karte von Frankreich, in die Hände eines Privatmannes gefallen sey, der sie zu einem ungeheuern Preis verkaufe, so dass deren Anschaffung unmöglich werde. Ein anderer Repräsentant bestätigte diese Behauptung, und ohne weitere Untersuchung ward auf diese Angaben decretirt, dass die Karte in 24 Stunden weggenommen und ins Dépôt de la guerre transportirt werden sollte. Den Tag darauf brachten zwey Commissaire vom Dépôt de la guerre und vom Ministerium des Innern, das Decret der National-Convention, anfangs zu *Capitaine*, als Chef du Dépôt de la Carte de France, und dann zu *Cassini*, da bey diesem die ganze Karte sich befand. In diesem Decrete hiess es: "*La convention nationale decrète que les planches et exemplaires de la Carte générale de France, dite de l'Acade-*

cademie en 173 feuilles, actuellement entre les mains du citoyen Capitaine ou associés, seront dans le jour transportées au Dépôt de la guerre, sauf à ceux qui pretendraient avoir des reclamations à faire à cet égard à produire leurs titres de proprieté ou de créance pour être statué par la Convention nationale ce qu'il appartiendra.

Cassini lieferte die Karten aus, setzte aber im *Procès verbal* die Eigenthumsrechte der Association an jenen auseinander, und appellirte deshalb auf eine neue Untersuchung und neuen Ausspruch der National-Convention. Nebst den Kupferplatten wurden zugleich auch alle vorhandene Abdrücke, 1351 gute Blätter und 1106 Probe-Abdrücke mit abgegeben. Da die ganze Abfassung des Decrets es wahrscheinlich machte, dass besondere Gründe die Rückgabe der Karte für immer verhindern würden, *Cassini* sich dagegen für überzeugt hielt, dass alles der Association vergütet werden würde, sobald dem National-Convent die Beweise des jener an der Karte zustehenden Eigenthumsrechtes vorgelegt werden würden, so erbot er sich selbst, ausser der Karte, alle dazu gehörige Papiere unter dem ausdrücklichen Vorbehalt einer dafür zu bestimmenden Vergütung, zugleich mit auszuhändigen. Diese Papiere, deren Werth hier auf 60000 Livres angeschlagen wird, bestanden in 400 Original-Zeichnungen, 50000 Distanz-Verzeichnissen, 60 Bände Original-Beobachtungen grosser Dreyecke, 40 Bände Beobachtungen und Register der Ingenieurs, 600 Hefte Rechnungen, 500 Hefte mit Volkszählungen der Communen. Alles wurde im Laufe zweyer Tage ins Dépôt de la guerre transportirt.

Cas-

Cassini's Klagen und die allgemeine Stimme, überzeugten den National-Convent bald, dass die der Karten-Wegnahme zum Grunde liegende Voraussetzung, es sey solche ein Eigenthum des Gouvernements, irrig war, und ein Arreté des *Comité de salut public* vom 12. Nov. 1793 *"autorisa le ministre de la guerre à traiter avec les ci-devant „associés de la Carte de la France, pour regler les „dedommagements qui pouvaient leur être dus et qui „devaient etre acquittés, sur les fonds extraordinai„res de la guerre."* Dem gemäss erhielt *Cassini* die Erlaubniss, vor einem Adjunct des Kriegs-Ministeriums ein Memoire vorzulesen, worinnen er das Recht der Association auf das Eigenthum der Karte, und auf eine dafür zu fordern habende Entschädigung, auseinander setzte. Die Darstellung ward mit Interesse angehört und vom Kriegsminister eine Commission niedergesetzt, die sich mit Bestimmung des Ersatzes beschäftigen sollte. Um zu dieser Bestimmung mit Sicherheit gelangen zu können, liess *Cassini* durch *Capitaine*, eine Übersicht der ganzen Geschäftsverwaltung vom Anfang bis zum Ende vorlegen, woraus sich folgende Resultate ergaben;

1. Der auf Bearbeitung der grossen Karte von Frankreich von 1756–1793 verwandte Kosten-Betrag besteht in 804470 Liv.
2. Zu dieser Summe haben die einzelnen Mitglieder der Association überhaupt beygetragen 120000 Livr.
3. Die 37 jährigen Zinsen dieser Summe sind rückständig.

4. Bi

4. Bis zu dem Augenblick der Wegnahme der Karte, wurden die Ausgaben durch die Einnahmen gedeckt.
5. Die Forderungen der Association bestanden zu jenem Zeitpunct in 38700 Livr. Die Schulden in 21908 Liv.

Auf diese Angabe gründete sich der von Seiten des Gouvernements, der Association bewilligte Schaden-Ersatz; Capital und Zinsen der von den Mitgliedern vorgeschossenen Posten betrug 342000 Livres; eine ihnen bewilligte Vergütung von 2 pr. Ct. 111000 Livres; hiernach der ganze Ersatz 453000 Livres. Diese Summe auf 50 Actien vertheilt, bestimmte den Werth einer einzelnen auf 9060 Livr. Als fernerer Ersatz für die oben bemerkte Ablieferung von Original-Zeichnungen u. dgl. übernahm das Gouvernement die Bezahlung der damals 21908 Liv. betragenden Schulden der Association. Auch wurde dabey den Mitgliedern der Gesellschaft und den Subscribenten die Auslieferung der ihnen noch fehlenden Blätter der Karte versprochen.

Cassini selbst, der damals verhaftet und erst nach Verlauf von sechs und einem halben Monat in Freyheit gesetzt worden war, hatte sich bey dem Abschluss jener Übereinkunft nicht gegenwärtig befunden, war aber, ohngeachtet seine Signatur dabey fehlte, mit jener vollkommen zufrieden, und suchte nur nach Wiedererlangung seiner Freyheit, deren Erfüllung zu bewirken. Der Befehl zu Bezahlung der Vergleichs-Summe wurde in vierzehn Mandaten für eben so viel als richtig anerkannte Actien ausgefertigt, allein deren Realisirung von den Commis-

saíren

sairen der Tresorerie verweigert, und für jede Acti nur der Werth der ursprünglichen Mise jedes Thei nehmers angeboten. Unglücklicherweise wurd dieses Verfahren der Commissaire von dem Nationa Convent genehmigt, und durch ein Decret vor 10. May 1794 bestätigt. Niemand wagte es dagege zu reclamiren, und so ruhte während eines Jahre die Angelegenheit wegen der Karte ganz. Im Jahre 1794 und 95 liess ein Directeur *du Dépôt de la guerre*, auch noch 175 Exemplare der *Déscription géometrique de la France* von *Cassini de Thury*, und die Kupferplatte der allgemeinen Dreyeckskarte, bey des Privat-Eigenthum von *Cassini*, Vater und Sohn in Beschlag nehmen. *Cassini* IV., der sich über dieses Verfahren, so wie über die letzten Decrete von 1793 und 94 laut beklagte, hatte die Genugthuung die ganze Angelegenheit durch drey vom *Corps législatif* besonders dazu verordnete Mitglieder, von neuen untersucht zu sehen. Erst nach einem Jahre wurde der Bericht darüber an den Rath der Fünfhunderte, von jener Commission, die aus den Herren *Jourdan*, *Le Gentil*, und *Ozun* bestand, erstattet, und dadurch das Recht der Association auf jene Karte vollkommen constatirt und die Verbindlichkeit anerkannt, alle Bedingungen des vom Kriegsminister mit Letzterer abgeschlossenen Vergleichs, genau zu erfüllen. Trotz dieses Berichts, der eben so erschöpfend jeden Zweifel hebend, als günstig für die Actionnärs war, blieben jene Vergleichs-Bedingungen doch unerfüllt, und erst zur Epoche des 18. Brumaire, erhielt die ganze Angelegenheit, die so lange vergebens gesuchte endliche Entscheidung. Die des-

halb

halb beym ersten Consul gemachten Reclamationen, bewirkten einen Befehl an den Staatsrath, die Angelegenheit von neuem zu untersuchen und zu beendigen. Der Staatsrath erkannte den vom Kriegs-Ministerio abgeschlossenen Vergleich für gültig an, und die Consuls ertheilten hierauf durch ein Arrêté vom 25. Febr. 1801 den Befehl, dass jedem Actionnär die Summe von 9060 Livr. nebst den seit 1794 davon fälligen Zinsen bezahlt werden sollte. Das war es, was seit sieben Jahren die Association einzig verlangte, und jeder Wunsch wäre erfüllt gewesen, hätte nicht das im Laufe der langen Sollicitationen erlassene Gesetz vom 24. Frimaire an VI die Wirksamkeit des letzten Befehls vernichtet. Unleugbar datirte sich diese Forderung vom Jahre II, und wurde folglich eben so wie eine Menge anderer nicht minder gegründeter Forderungen, von jenem unwiederruflichen Gesetz getroffen und vernichtet. "*Mais „à qui nous en prendre*" sagt *Cassini* am Schluss des vorliegenden Memoire, "*Au malheur seul des cir„constances et des tems; à ce funeste enchainement „des évènements d'une révolution dont les consé„quences et les suites ont été incalculables, et dont „l'expérience doit rendre à l'avenir plus circonspectes „les hommes plus imprudens que méchans qui n'ont „pas prévu la série et la somme des malheurs, des „calamités et des injustices qui seraient un jour le ré„sultat nécessaire de leurs faux systèmes ou de leurs „passions. Je n'oublierai jamais que me plaigant „une fois du sort rigoureux qu'eprouvaient mes asso-*

„cies

„ciés, par cette réduction de leur créance, j'entendi
„cette triste verité: songés me dit-on, que la lo
„n'a pas été faite pour vous seul, qu'elle à été com
„mandée par une malheureuse, mais impérieuse né
„cessité; car, s'il eut fallu réparer toutes les torts e
„toutes les injustices, indemniser de toutes les perte
„qu'a occasionnées la révolution, le prix du so
„entièr de la France aurait à peine suffi." —

Die als *Pièces justificatifs* mit bey diesem Mémoire befindlichen Papiere sind folgende:

1. *Projet et acte d'Association pour l'entrepris d'une Carte générale de France, par Mr. Cassin de Thury.*
2. *Rapport fait au Conseil de cinq-cents au nom d'une commission spéciale, par Ozun, sur la pé tition des entrepreneurs de la Carte général de France.*
3. *Vue générales sur la révision et la correctio de la carte de France, er sur les travaux don l'auteur devait couronner l'ouvrage; presentée aux autorités.*

Die Arbeiten, die der Verfasser, *Cassini* IV, in Hinsicht der grossen Karte noch beendigen und ausführen wollte, wenn solche im Besitz der Association geblieben wäre, waren hauptsächlich folgende:

1. *Une révision générale. Cassini* gesteht hie selbst, dass eine solche Revision, in Hinsicht au Topographie und Nomenclatur unentbehrlic sey, um sowohl Fehler als Vernachlässigunge zu verbessern, die bey der grossen Menge, meh

un

und minder geübten Mitarbeiter, und bey den oft ungünstigen Umständen der Bearbeitung, durchaus unvermeidbar waren.

2. *Des corrections d'angles et distances.* Auch hier wird die Existenz wirklicher Fehler, die mehrere Blätter irrig machen, eingeräumt.

3. *Le Complément des calculs.*

4. *Un Dictionnaire général, géographique, physique et politique de la France.*

XXVI.

XXVI.

Fortſetzung

der in Dr. *Olbers* "*Abhandlung über die leich-*
„teste und bequemste Methode die Bahn ei-
„nes Cometen aus einigen Beobachtungen
„zu berechnen," befindlichen Tafel für die Beſtimmungsſtücke der Bahnen aller bisher beobachteten Cometen.

Bey der groſsen Menge von Arbeiten, mit denen in neuerer Zeit unſere Cometographie bereichert worden iſt, war eine Fortſetzung der intereſſanten Tafel, die der Freyherr *von Zach* dem *Olbers*ſchen Werke beyfügte, und wo zum erſtenmale alles, was über die Bahnen ſämmtlicher, bis zum Jahre 1796 beobachteter Cometen bekannt war, auf eine vollſtändige und critiſche Art zuſammen geſtellt iſt, eine gewiſs wünſchenswerthe Arbeit. Unſere verehrten Freunde, die Herren Profeſſoren *Gauſs* und *Beſſel*, machten uns auf das Bedürfniſs, bey dem jetzigen raſchen Zuwachs von neuen Entdeckungen und Bearbeitungen, geordnete Nachträge, für dieſen intereſſanten Theil der Aſtronomie von Decennium zu Decennium zu liefern, zuerſt aufmerkſam, und da die Erfüllung ſolcher Wünſche gewiſs allemal wahrer Gewinn für die Wiſſenſchaft iſt, ſo legten wir

unge-

ıngefäumt die Hand ans Werk, und geben in den
ıier folgenden Beylagen eine Überficht aller feit dem
ahre 1796 bis 1811 gelieferten neuen Bahn-Beftim-
nungen älterer oder neu entdeckter Cometen, und
lamit alfo eine Fortfetzung jener frühern *v. Zach*'-
chen Cometen Tafel. Der nachfolgenden Tafeln
ind vier. Die erftere enthält die Beftimmungsftücke
ler Bahnen älterer Cometen, die durch fchärfere Be-
echnung und Benutzung befferer oder neu aufge-
undener Beobachtungen rectificirt oder neu beftimmt
vurden. Wir hielten es für um fo nothwendiger,
ıuch von diefen Unterfuchungen eine Überficht zu
iefern, da gerade hier durch die Arbeiten der Aftro-
ıomen *Olbers*, *Burckhardt*, *Gaufs* und *Beffel*,
eine fo fchöne und reiche Erndte fich darbot. Die
zweyte Tafel enthält die Bahnen der feit dem Jahre
1796 neu entdeckten Cometen. Wir haben zu deren
Entwerfung, um hier Vollftändigkeit der Angaben
zu erhalten, alles was uns an aftronomifchen Wer-
ken zu Gebote ftand, durchfucht; allein follte dem-
ohngeachtet wider unfer Verhoffen diefe oder jene
Bahnbeftimmung vernachläffigt worden feyn, fo wer-
den wir es dankbar anerkennen, wenn Aftronomen
uns auf alle etwanige Mängel diefer Tafeln aufmerk-
fam machen wollen. Beyde Tafeln find von den
nöthigen Anmerkungen über die Quellen, die dabey
benutzt wurden, begleitet. Gewifs erfreulich ift es
für das Fortfchreiten der Aftronomie, aus diefer Über-
ficht die grofse Maffe von Arbeiten kennen zu lernen,
die allein für Cometographie in dem kurzen Zeit-
raume von vierzehn Jahren geliefert wurden.

Einer

TAFEL I. Neu berechnete

Jahr	Zeit der Sonnen-Nähe					Länge des Sonnen-Nähepuncts				Länge des aufsteigenden Knotens			
		T.	St	′	″	S	°	′	″	S	°	′	″
240	Novemb.	16	0	0	0	9	1	0	0	6	9	0	0
539	October	20	15	0	0	10	13	30	0	1	28	0	0
565	Julius	9	0	0	0	2	28	0	0	5	8	0	0
..	Julius	14	12	0	0	2	20	0	0	5	9	30	0
989	Septemb.	12	0	0	0	8	24	0	0	2	24	0	0
1097	Septemb.	21	0	0	0	11	2	30	0	6	27	30	0
1301	Anfang Sept.					6	0	0	0	2	0	0	0
1351	Novemb.	26	12	0	0	2	9	0	0	unbestimmt			
1362	März	11	5	0	0	7	9	0	0	8	9	0	0
..	März	2	8	0	0	7	17	0	0	7	27	0	0
1607	October	26	17	20	19	10	1	38	10,5	1	18	40	28
1618	Novemb.	8	8	34	15	0	3	5	21	2	15	44	10
1701	Octob.	17	22	0	0	4	13	41	0	0	9	28	41
1702	März	13	14	42	43	4	18	46	34	6	8	59	10
1737	Junius	8	7	48	0	8	22	36	39	4	3	53	43
1748	Junius	18	21	27	21	9	8	47	10	1	3	8	29
1762	May	28	8	11	3	3	14	2	0	11	18	33	5
1763	Novemb.	1	21	7	38	2	25	1	6	11	26	27	0
..	Novemb.	1	20	49	7	2	24	58	58	11	26	24	4
1769	October	7	15	2	42	4	24	11	29	5	25	3	59
..	October	7	12	44	38	4	24	11	32	5	25	3	49
1770	August	13	12	37	35	11	26	15	11	4	11	54	54
..	August	13	12	39	43	11	26	16	38	4	11	52	46
1771	April	19	5	10	42	3	14	2	54	0	27	50	27
1772	Februar	23	10	48	0	3	25	6	25	8	11	11	56
..	Februar	20	3	3	0	3	20	6	0	8	12	25	54
..	Februar	19	2	19	25	3	20	14	54	8	14	0	1
..	Februar	9	5	0	0	3	0	17	0	8	21	9	0
..	Februar	8	1	0	0	3	7	21	0	8	23	24	0
1773	Septemb.	5	14	43	9	2	15	10	58	4	1	5	30
1780	Novemb.	28	20	26	0	8	6	52	0	4	21	1	0
1781	Novemb.	29	12	42	46	0	16	3	7	2	17	22	55
1784	März	11	8	0	0	5	0	0	0	1	25	0	0
..	März	9	7	0	0	4	15	0	0	1	12	0	0
1795	Decemb.	15	9	52	26	5	10	21	47	11	21	15	56
..	Decemb.	15	9	2	2	5	9	53	26	11	21	58	47

Bahnen älterer Cometen.

leinſter Abſtand on d. ☉	Log. des kleinſt. Abſtandes	Neigung der Bahn			Log. der mittl. tägl. Beweg.	Richt. d. Laufs	Namen der Berechner
		°	′	″			
,371	9,570	44	0	0	0,605	D.	Burckhardt
,3412	9,53307	10	0	0	0,66052	D.	Burckhardt
,719	9,85686	62	0	0	0,17484	R.	Burckhardt
,832	9,92000	59	0	0	0,08013	R.	Burckhardt
,568	9,7546	17	0	0	0,3282	R.	Burckhardt
,7385	9,86832	73	30	0	0,15765	D.	Burckhardt
,33	9,5185	beträchtlich			0,68236	D.	Burckhardt
,000	0,0000	unbeſtimmt			9,96013	D.	Burckhardt
,4558	9,65875	21	0	0	0,47202	R.	Burckhardt
,4700	9,67214	32	0	0	0,47073	R.	Burckhardt
,587974	9,7693580	17	12	17	0,3060913	R.	Beſſel
,389544	9,590556	37	11	31	0,574294	D.	Beſſel
,59263	9,772784	41	39	0	0,300953	R.	Burckhardt
,64683	9,81079	4	24	44	0,243943	D.	Burckhardt
,86700	9,93802	39	14	5	0,05313	D.	Dauſsy
,625357	9,796128	67	3	28	0,265936	D.	Beſſel
,009048	0,0039126	80	38	13	9,9542594	D.	Burckhardt
,49819	9,697391	72	28	0	0,498185	D.	Burckhardt
,49829	9,697478	72	31	52	0,413911	D.	Burckhardt
,122755	9,0890392	40	45	50	1,326569	D.	Beſſel
,12327	9,090847	40	47	56	1,323857	D.	LeGendre
,67436	9,8288895	1	34	31	0,2167941	D.	Burckhardt
,67430	9,8288530	1	33	50	0,216849	D.	Burckhardt
,90337	9,9558644	11	16	0	0,0263317	D.	Burckhardt
,04564	0,0193822	18	21	24	9,9320550	D.	Burckhardt
,02812	0,0120418	18	51	6	9,9420656	D.	Beſſel
,01359	0,0058652	18	17	38	9,9513305	D.	Beſſel
,89180	9,95027	20	28	0	0,03473	D.	Gauſs
,91180	9,95990	17	39	0	0,02028	D.	Gauſs
,12689	0,051881	61	14	17	9,883308	D.	Burckhardt
,51528	9,712041	72	3	30	0,392067	R.	Olbers
,960995	9,9827232	27	12	4	0,0860435	R.	Le Gendre
,6821	9,83385	26	0	0	0,20936	D.	Burckhardt
,5857	9,76768	64	0	0	0,30862	D.	Burckhardt
,24521	9,389538	21	45	11	0,875822	D.	Olbers
,24401	9,387408	21	56	2	0,879017	D.	Olbers

Tafel II. Bestimmungsstücke der sei
rechneten Come

Jahr	Zeit der Sonnen-Nähe					Länge des Sonnen-Nähepuncts				Länge des aufsteigenden Knotens		
		T	h	'	"	S	°	'	"	S	°	'
1797	Jul.	9	2	40	31	1	19	27	8	10	29	15
..	Jul.	10	9	16	0	1	26	7	0	11	1	40
..	Jul.	9	2	53	52	1	19	34	42	10	29	16
1798 I.C.	Apr.	4	11	15	51	3	14	59	0	4	2	9
.. –	Apr.	4	12	7	37	3	15	6	57	4	2	12
.. II. C.	Dec.	31	22	5	15	1	3	35	5	8	9	30
.. –	Dec.	31	13	8	15	1	4	29	48	8	9	30
.. –	Dec.	31	13	26	24	1	4	27	27	8	9	30
1799 I.C.	Sept.	7	6	46	49	0	3	40	25	3	9	15
.. –	Sept.	7	4	34	20	0	3	36	4	3	9	33
.. –	Sept.	7	5	43	25	0	3	39	10	3	9	27
.. –	Sept.	7	5	35	10	0	3	38	9	3	9	21
.. –	Sept.	9	1	32	0	0	4	21	0	3	7	15
.. –	Sept.	6	10	28	16	0	4	32	8	3	10	51
.. –	Sept.	7	5	59	57	0	3	38	16	3	9	23
.. II.C.	Dec.	25	19	3	50	6	10	14	52	10	26	27
.. –	Dec.	25	18	13	7	6	10	22	46	10	26	30
.. –	Dec.	25	21	40	10	6	10	20	12	10	26	49
1801	Aug.	8	13	0	0	6	1	1	0	1	12	8
..	Aug.	8	13	32	0	6	3	49	0	1	14	28
1802	Sept.	9	20	43	14	11	2	7	45	10	10	16
1802	Sept.	9	21	32	29	11	2	9	4	10	10	15
1804	Feb.	13	14	16	16	4	28	44	51	5	26	47
..	Feb.	13	15	40	0	4	28	53	32	5	26	49
..	Feb.	13	14	25	45	4	29	4	25	5	26	53
1805 I.C.	Nov.	18	3	18	27	4	27	51	28	11	14	37
..	Nov.	17	19	20	39	4	27	17	0	11	10	11
..	Nov.	18	0	25	0	4	29	0	28	11	15	6
..	Nov.	18	1	8	6	4	28	44	57	11	15	5
1805 II.C	Dec.	31	6	47	4	3	19	23	40	8	10	33

dem Jahre 1796 beobachteten und be-
ten-Bahnen.

Kleinſter Abſtand von d. ☉	Log. des kleinſt. Abſtandes	Neigung der Bahn			Log. der tägl. mittl. Beweg.	Richt. des Laufs	Namen der Berechner
		°	′	″			
0,52661	9,721489	50	40	34	0,377894	R.	Olbers
0,463	9,66558	43	12	0	0,46176	R.	Bode
0,52545	9,720531	50	35	50	0,379332	R.	Bouvard
0,484758	9,685527	43	52	16	0,431838	D.	Olbers
0,484586	9,685372	43	44	42	0,432070	D.	Burckhardt
0,77479	9,889186	42	14	51	0,126349	R.	Olbers
0,77968	9,891917	42	23	25	0,122253	R.	Burckhardt
0,77952	9,891829	42	26	4	0,122385	R.	Burckhardt
0,841456	9,925031	51	10	7	0,072582	R.	Burckhardt
0,83868	9,923596	50	52	27	0,074734	R.	Mechain
0,840178	9,924372	50	57	30	0,073571	R.	v. Zach
0,84037	9,924472	51	1	29	0,073420	R.	Olbers
0,87790	9,943445	53	36	0	0,044961	R.	Bode
0,785818	9,895323	49	51	8	0,117144	R.	Littrow
0,840305	9,924434	51	2	27	1,073477	R.	Wahl
0,62445	9,795498	77	0	47	0,266884	R.	Olbers
0,624426	9,795482	77	5	4	0,266904	R.	Wahl
0,62580	9,796436	77	1	38	0,265474	R.	Mechain
0,2490	9,396200	20	20	0	0,865828	R.	Mechain
0,2617	9,417804	21	20	0	0,833430	R.	Burckhardt
1,09420	0,039295	57	0	20	9,901186	D.	Mechain
1,09417	0,039061	57	0	47	9,901537	D.	Olbers
1,07117	0,029858	56	28	40	9,915341	D.	Gauſs
1,072277	0,0303082	56	44	20	9,914666	D.	Bouvard
1,07501	0,0314123	56	56	2	9,913010	D.	Wahl
0,37862	9,5782015	15	36	36	0,5928261	D.	Beſſel
0,34649	9,53969	17	34	0	0,65059	D.	Gauſs
0,37566	9,574798	15	58	12	0,597931	D.	Le Gendre
0,376236	9,575461	15	52	38	0,596937	D.	Bouvard
0,89176	9,9502477	16	33	33	0,032756	D.	Gauſs

Tafel II. Bestimmungsstücke der sei
rechneten Come

Jahr	Zeit der Sonnen-Nähe					Länge des Sonnen-Nähepuncts				Länge des aufsteigende Knotens		
		T	h	'	"	S	°	'	"	S	°	'
1797	Jul.	9	2	40	31	1	19	27	8	10	29	15
..	Jul.	10	9	16	0	1	26	7	0	11	1	40
..	Jul.	9	2	53	52	1	19	34	42	10	29	16
1798 I.C.	Apr.	4	11	15	51	3	14	59	0	4	2	9
.. –	Apr.	4	12	7	37	3	15	6	57	4	2	12
.. II. C.	Dec.	31	22	5	15	1	3	35	5	8	9	30
.. –	Dec.	31	13	8	15	1	4	29	48	8	9	30
.. –	Dec.	31	13	26	24	1	4	27	27	8	9	30
1799 I.C.	Sept.	7	6	46	49	0	3	40	25	3	9	15
.. –	Sept.	7	4	34	20	0	3	36	4	3	9	33
.. –	Sept.	7	5	43	25	0	3	39	10	3	9	27
.. –	Sept.	7	5	35	10	0	3	38	9	3	9	21
.. –	Sept.	9	1	32	0	0	4	21	0	3	7	15
.. –	Sept.	6	10	28	16	0	4	32	8	3	10	51
.. –	Sept.	7	5	59	57	0	3	38	16	3	9	23
.. II.C.	Dec.	25	19	3	50	6	10	14	52	10	26	27
.. –	Dec.	25	18	13	7	6	10	22	46	10	26	30
.. –	Dec.	25	21	40	10	6	10	20	12	10	26	49
1801	Aug.	8	13	0	0	6	1	1	0	1	12	8
..	Aug.	8	13	32	0	6	3	49	0	1	14	28
1802	Sept.	9	20	43	14	11	2	7	45	10	10	16
1802	Sept.	9	21	32	29	11	2	9	4	10	10	15
1804	Feb.	13	14	16	16	4	28	44	51	5	26	47
..	Feb.	13	15	40	0	4	28	53	32	5	26	49
..	Feb.	13	14	25	45	4	29	4	25	5	26	53
1805 I.C.	Nov.	18	3	18	27	4	27	51	28	11	14	37
..	Nov.	17	19	20	39	4	27	17	0	11	10	11
..	Nov.	18	0	25	0	4	29	0	28	11	15	6
..	Nov.	18	1	8	6	4	28	44	57	11	15	5
1805 II.C	Dec.	31	6	47	4	3	19	23	40	8	10	33

dem Jahre 1796 beobachteten und be-
ten-Bahnen.

Kleinster Abstand von d. ☉	Log. des kleinst. Abstandes	Neigung der Bahn			Log. der tägl. mittl. Beweg.	Richt. des Laufs	Namen der Berechner
		°	'	"			
0,52661	9,721489	50	40	34	0,377894	R.	Olbers
0,463	9,66558	43	12	0	0,46176	R.	Bode
0,52545	9,720531	50	35	50	0,379332	R.	Bouvard
0,484758	9,685527	43	52	16	0,431838	D.	Olbers
0,484586	9,685372	43	44	42	0,432070	D.	Burckhardt
0,77479	9,889186	42	14	51	0,126349	R.	Olbers
0,77968	9,891917	42	23	25	0,122253	R.	Burckhardt
0,77952	9,891829	42	26	4	0,122385	R.	Burckhardt
0,841456	9,925031	51	10	7	0,072582	R.	Burckhardt
0,83868	9,923596	50	52	27	0,074734	R.	Mechain
0,840178	9,924372	50	57	30	0,073571	R.	v. Zach
0,84037	9,924472	51	1	29	0,073420	R.	Olbers
0,87790	9,943445	53	36	0	0,044961	R.	Bode
0,785818	9,895323	49	51	8	0,117144	R.	Littrow
0,840305	9,924434	51	2	27	1,073477	R.	Wahl
0,62445	9,795498	77	0	47	0,266884	R.	Olbers
0,624426	9,795482	77	5	4	0,266904	R.	Wahl
0,62580	9,796436	77	1	38	0,265474	R.	Mechain
0,2490	9,396200	20	20	0	0,865828	R.	Mechain
0,2617	9,417804	21	20	0	0,833430	R.	Burckhardt
1,09420	0,039295	57	0	20	9,901186	D.	Mechain
1,09417	0,039061	57	0	47	9,901537	D.	Olbers
1,07117	0,029858	56	28	40	9,915341	D.	Gaufs
1,072277	0,0303082	56	44	20	9,914666	D.	Bouvard
1,07501	0,0314123	56	56	2	9,913010	D.	Wahl
0,37862	9,5782015	15	36	36	0,5928261	D.	Beffel
0,34649	9,53969	17	34	0	0,65059	D.	Gaufs
0,37566	9,574798	15	58	12	0,597931	D.	Le Gendre
0,376236	9,575461	15	52	38	0,596937	D.	Bouvard
0,89176	9,9502477	16	33	33	0,032756	D.	Gaufs

TAFEL II. Bestimmungsstücke der seit
rechneten Come-

Jahr	Zeit der Sonnen-Nähe					Länge des Sonnen-Nähepuncts				Länge des aufsteigenden Knotens			
		T	h	′	″	S	°	′	″	S	°	′	″
1806	Jan.	2	10	35	10	3	19	30	2	8	11	28	23
1805	Dec.	31	6	19	27	3	19	21	55	8	10	34	42
..	Dec.	31	18	39	36	3	19	23	13	8	10	48	5
..	Dec.	31	6	51	8	3	19	23	39	8	10	33	34
..	Dec.	31	8	41	18	3	19	28	54	8	10	31	34
1806	Dec.	28	22	2	20	3	4	4	30	10	22	18	38
1807	Sept.	18	18	56	0	9	0	56	53	8	26	39	40
..	Sept.	18	19	6	0	9	1	0	13	8	26	38	31
..	Sept.	18	5	31	12	9	2	24	0	8	26	44	0
..	Sept.	18	20	7	5	9	1	6	8	8	26	40	52
..	Sept.	18	15	15	51	9	0	51	5	8	26	42	12
..	Sept.	18	17	38	50	9	0	45	1	8	26	39	9
..	Sept.	18	11	44	26	9	0	5	55	8	26	40	26
..	Sept.	18	15	52	50	9	0	39	22	8	26	36	57
..	Sept.	18	19	27	55	9	0	59	55	8	26	25	3
..	Sept.	18	20	55	32	9	1	6	53	8	26	33	4
..	Sept.	18	19	49	0	9	0	53	38	8	26	29	25
..	Sept.	18	19	3	0	9	0	58	22	8	26	40	46
..	Sept.	18	19	51	7	9	1	6	8	8	26	36	52
..	Sept.	18	17	41	43	9	1	53	51	8	26	48	9
1808	Jul.	12	4	10	49	8	12	38	50	0	24	11	15
1810	Oct.	5	19	54	11	2	3	9	10	10	8	53	4

em Jahre 1796 beobachteten und be-
en-Bahnen.

…einſter Abſtand …on d. ☉	Log. des kleinſt. Abſtandes	Neigung der Bahn	Log. der tägl. mittl. Beweg.	Richt. d. Laufs	Namen der Berechner
		° ′ ″			
911786	9,9598931	12 43 10	0,020289	D.	Gauſs
89203	9,950379	16 30 35	0,034560	D.	Beſſel
89682	9,9527025	15 36 10	0,031074	D.	Beſſel
89181	9,9502700	16 31 10	0,034723	D.	Le Gendre
891347	9,950047	16 35 9	0,034057	D.	Bouvard
08193	0,034198	35 4 5	0,034198	R.	Beſſel
647491	9,8112338	63 14 1	0,2432776	D.	Bouvard
64788	9,8114927	63 12 36	0,2428893	D.	Gauſs
6532	9,8150	62 57 0	0,23763	D.	Beek-Calkoen
64846	9,8118803	63 13 7	0,2422979	D.	Oriani
6462667	9,810412	63 12 51	0,244510	D.	Ferrer
6462128	9,810376	63 12 30	0,244564	D.	Lemeur
646212	9,810375	63 27 14	0,244565	D.	Triesneck.
648123	9,811657	63 17 56	0,242643	D.	Santini
64962	9,812659	63 9 57	0,241140	D.	Bowditch
648769	9,812097	63 11 18	0,241983	D.	D. de Montfort
64761	9,8113159	63 16 15	0,2431545	D.	Bröjelmann
64746	9,8112156	63 13 2	0,2433049	D.	Cacciatore
64896	9,8122168	63 14 28	0,2418031	D.	Beſſel
64587	9,8101466	63 10 11	0,2449084	D.	Beſſel
60796	9,783870	39 18 59	0,284323	R.	Beſſel
96914	9,986385	62 46 17	9,980551	D.	Beſſel

TAFEL III. Kleinster Abstand und Perihelium sämmtlicher Cometen nach der Gröfse des kleinsten Abstandes geordnet.

Jahr	Kleinster Abstand	Perihelium S	°	′	″	Namen der Berechner	
1680	0,00630	8	23	3	20	Euler, Pingré	D.
1689	0,01689	8	23	44	45	Pingré	R.
1582	0,04007	9	11	26	45	Pingré	R.
1593	0,08911	5	26	19	0	La Caille	D.
I. C. 1780	0,09926	8	6	21	18	Mechain	R.
1665	0,10649	2	11	54	30	Halley	R.
1769	0,12276	4	24	11	29	Bessel	D.
1577	0,18342	4	9	22	0	Halley	R.
1758	0,21535	8	27	38	0	Pingré	D.
1744	0,22222	6	17	11	58	Euler	D.
I. C. 1737	0,22282	10	25	55	0	Bradley	D.
1795	0,24521	5	10	21	47	Olbers	D.
1801	0,2553	6	2	25	0	Mechain, Burckhardt	R.
1677	0,28059	4	17	37	5	Halley	R.
1299	0,31793	0	3	20	10	Pingré	R.
1686	0,32500	2	17	0	30	Halley	D.
1533	0,32686	7	7	40	0	Olbers	D.
1301	0,33	6	0	0	0	Burckhardt	D.
1757	0,33754	4	2	58	0	Bradley	D.
1066	0,34	4	0	0	0	Pingré	R.
539	0,3412	10	13	30	0	Burckhardt	D.
1787	0,34891	0	7	44	9	Saron	R.
I. C. 1805	0,36255	4	27	34	14	Bessel, Gauss	D.
240	0,371	9	1	0	0	Burckhardt	D.
II. C. 1618	0,38954	0	3	5	21	Bessel	D.
I. C. 1793	0,4034	7	18	42	0	Saron	R.
1786	0,41010	5	9	25	36	Mechain	D.
1706	0,42581	2	12	29	10	La Caille	D.
1785	0,42759	9	27	34	30	Saron	R.

Tafel III. Kleinſter Abſtand und Perihelium ſämmtlicher Cometen nach der Gröſse des kleinſten Abſtandes geordnet.

Jahr	Kleinſter Abſtand	Perihelium S	°	′	″	Namen der Berechner	
1264	0, 4300	9	2	30	0	Pingré	D.
1661	0, 44272	3	25	16	8	Mechain	D.
1362	0, 46290	7	13	0	0	Burckhardt	R.
1556	0, 46390	9	8	50	0	Halley	D.
1798	0, 48476	3	14	59	0	Olbers	D.
1763	0, 49819	2	25	1	6	Burckhardt	D.
I. C. 1766	0, 50533	4	23	15	25	Pingre	R.
I. C. 1618	0, 51298	10	18	20	0	Pingré	D.
II. C. 1780	0, 51528	8	6	52	0	Olbers	R.
1532	0, 51922	3	21	48	0	Olbers	D.
II. C. 1743	0, 52157	8	6	33	52	Klinkenberg	R.
1797	0, 52661	1	19	27	8	Olbers	R.
II. C. 1770	0, 52824	6	28	22	44	Pingré	R.
1472	0, 54273	1	15	33	30	Halley	R.
1596	0, 54942	7	28	30	50	Pingré	R.
1683	0, 56020	2	25	29	30	Halley	R.
1764	0, 56418	0	16	11	48	Pingré	R.
1531	0, 56700	10	1	39	0	Halley	R.
989	0, 568	8	24	0	0	Burckhardt	R.
1590	0, 576661	7	6	54	30	Halley	R.
837	0, 58	9	19	3	0	Pingré	R.
1682	0, 58328	10	2	52	45	Halley	R.
I. C. 1759	0, 58380	10	3	15	30	La Caille	R.
1456	0, 58552	10	1	0	0	Pingré	R.
II. C. 1784	0, 5857	4	15	0	0	Burckhardt	D.
1607	0, 58797	10	1	38	11	Beſſel	R.
1701	0, 59263	4	13	41	0	Burckhardt	R.
1580	0, 59553	3	19	11	55	Pingré	D.
1808	0, 60796	8	12	38	50	Beſſel	R.

TAFEL III. Kleinster Abstand und Perihelium sämmtlicher Cometen nach der Grösse des kleinsten Abstandes geordnet.

Jahr	Kleinster Abstand	Perihelium	Namen der Berechner	
		S ° ' "		
II.C. 1799	0, 62445	6 10 14 52	Olbers	R.
II.C. 1748	0, 62536	9 8 47 10	Bessel	D.
1766	0, 63683	6 26 5 13	Pingré	D.
1337	0, 64452	0 20 0 0	Pingré	R.
1807	0, 64612	9 0 54 42	Bessel	D.
1702	0, 64683	4 18 46 34	Burckhardt	D.
II.C. 1784	0, 65053	10 28 54 57	Dangos	R.
1739	0, 67358	3 12 38 40	La Caille	R.
I. C. 1770	0, 67430	11 26 16 38	Burckhardt	D.
1698	0, 69129	9 0 51 15	Halley	R.
1762	0, 69739	1 16 59 30	Halley	D.
I. C. 1784	0, 70786	2 20 44 24	Mechain	R.
1779	0, 71313	2 27 13 11	Mechain	D.
1097	0, 7385	11 2 30 0	Burckhardt	D.
1699	0, 74400	7 2 31 6	La Caille	R.
1742	0, 75210	7 10 49 23	Euler	R.
I. C. 1790	0, 75310	2 6 14 32	Saron	R.
II.C. 1788	0, 75731	0 22 49 54	Mechain	D.
II.C. 1798	0, 77479	1 3 35 5	Olbers	R.
1781	0, 77586	7 29 11 25	Mechain	D.
III C. 1790	0, 79796	9 3 43 27	Mechain	R.
II.C. 1759	0, 80139	1 23 34 19	Pingré	D.
565	0, 832	2 20 0 0	Burckhardt	R.
I. C. 1743	0, 83501	3 2 41 45	La Caille	D.
I. C. 1799	0, 84018	0 3 39 10	v. Zach	R.
I. C. 1748	0, 84040	7 5 23 49	Klinkenberg	R.
1652	0, 84750	0 28 18 40	Halley	D.
1707	0, 85904	2 19 58 9	Struyck	D.
II.C. 1737	0, 86700	8 22 36 39	Dausy	D.
1771	0, 90337	3 14 2 54	Burckhardt	D.

Tafel III. Kleinster Abstand und Perihelium sämmtlicher Cometen nach der Grösse des kleinsten Abstandes geordnet.

Jahr	Kleinster Abstand	Perihelium				Namen der Berechner	
		S	°	'	"		
I.C. 1805	0,91179	3	19	30	2	Gauss	D.
1231	0,94776	4	14	48	0	Pingré	D.
1684	0,96015	7	28	52	0	Halley	D.
I.C. 1781	0,96099	0	16	3	7	Mechain	R.
1792	0,96581	4	16	5	33	Mechain	R.
IIC. 1759	0,96599	4	18	24	35	La Caille	R.
1810	0,96914	2	3	9	10	Bessel	D.
1723	0,99865	1	12	52	20	Bradley	R.
1351	1,0000	2	9	0	0	Burckhardt	D.
1762	1,00905	3	14	2	0	Burckhardt	D.
1664	1,02575	4	10	41	25	Halley	R.
1718	1,02655	4	1	30	0	La Caille	R.
1772	1,02812	3	20	6	0	Bessel	D.
. C. 1788	1,06301	3	9	8	27	Mechain	R.
I.C. 1790	1,06329	3	21	44	37	Mechain	D.
1804	1,07117	4	28	44	51	Gauss	D.
1806	1,08193	3	4	4	30	Bessel	R.
1585	1,09358	0	8	51	0	Halley	D.
1802	1,09417	11	2	9	4	Olbers	D.
1773	1,12689	2	15	10	58	Burckhardt	D.
. C. 1785	1,14340	3	19	51	56	Mechain	D.
1678	1,23802	10	27	46	0	Douwes	D.
. C. 1792	1,29302	1	6	29	42	Mechain	R.
1774	1,42528	10	16	48	24	Saron	D.
I.C. 1793	1,5045	2	11	0	0	Saron	R.
1783	1,56533	1	15	25	0	Mechain	D.
1796	1,57816	6	12	44	13	Olbers	R.
1747	2,29388	9	10	5	41	Cheseaux	R.
1729	4,06980	10	22	16	54	Douwes	D.

Tabel IV. Neigung und Knoten sämmtlicher Cometen, nach der Gröſse ihrer Neigungen geordnet.

Jahr	Neigung			Aufsteigender Knoten				Winkel zwischen ☊ und Perihel.				Namen der Berechner
	°	'	"	S	°	'	"	S	°	'	"	
1770	1	33	50	4	11	52	46	5	15	36	8	Burckh.
I. C. 1743	2	19	33	2	8	21	15	0	24	20	36	La Caille
1678	3	4	20	5	11	40	0	5	16	6	0	Douwes
1702	4	24	44	6	8	59	10	1	20	12	36	Burckh.
1585	6	4	0	1	7	42	30	0	28	51	30	Halley
1231	6	5	0	0	13	30	0	4	1	18	0	Pingré
II.C. 1766	8	18	45	1	17	22	19	5	8	42	54	Pingré
539	10	0	0	1	28	0	0	3	14	30	0	Burckh.
1771	11	16	0	0	27	50	27	2	16	12	27	Burckh.
II.C. 1805	12	43	10	8	11	28	23	4	21	58	21	Gauſs
1757	12	50	20	7	4	12	50	3	1	14	50	Bradley
I. C. 1805	16	35	18	11	12	24	10	5	15	10	4	Gauſs Beſſel
I. C. 1937	18	20	45	7	16	22	0	2	29	3	0	Bradley
1772	18	51	6	8	12	25	54	4	22	19	54	Beſſel
I. C. 1618	21	28	0	9	23	25	0	0	24	55	0	Pingré
1795	21	45	11	11	21	15	56	5	19	5	51	Olbers
II.C. 1784	26	0	0	1	25	0	0	2	26	5	3	Burckh.
1533	28	14	0	9	29	19	0	2	21	39	0	Olbers
1718	30	20	9	4	8	43	8	0	7	13	0	La Caille
1264	30	25	0	5	25	30	0	3	7	0	0	Pingré
1686	31	21	40	11	20	34	40	2	26	25	50	Halley
1556	32	6	30	5	25	42	0	2	13	8	0	Halley
1779	32	24	0	0	25	5	57	2	2	7	14	Mechain
1532	32	36	0	2	27	23	0	0	24	25	0	Olbers
1661	33	0	55	2	21	54	0	1	3	22	8	Mechain
1618	37	11	31	2	15	44	10	2	12	38	49	Beſſel
II.C. 1737	39	14	5	4	3	53	43	4	18	42	56	Dauſsy
1769	40	45	50	5	25	3	59	1	0	52	30	Beſſel
I. C. 1766	40	50	20	8	4	10	50	3	10	55	25	Pingré
I. C. 1798	43	52	16	4	2	9	0	0	17	10	0	Olbers
240	44	0	0	6	9	0	0	2	22	0	0	Burckh.
1744	47	10	53	1	15	46	6	5	1	25	52	Euler

Tafel IV. Neigung und Knoten ſämmtlicher Cometen, nach der Gröſse ihrer Neigungen geordnet.

Jahr	Neigung			Aufſteigender Knoten				Winkel zwiſchen ☊ und Perihel.				Namen der Berechner
	°	'	"	S	°	'	"	S	°	'	"	
1786	50	54	28	6	14	22	40	1	4	57	4	Mechain
II.C. 1793	51	56	0	0	2	20	0	2	8	40	0	Saron
1783	53	9	0	1	24	14	0	0	8	49	0	Mechain
1706	55	14	10	0	13	11	40	1	29	17	30	La Caille
1804	56	28	40	5	26	47	58	0	28	3	7	Gauſs
II.C. 1790	56	58	13	8	27	8	37	5	5	24	0	Mechain
1802	57	0	47	10	10	15	39	0	21	53	25	Olbers
1680	60	1	22	9	2	28	11	0	9	24	51	Euler Pingré
1773	61	14	17	4	1	5	30	1	15	54	32	Burckh.
1810	62	46	17	10	8	53	4	3	24	16	6	Beſſel
1807	63	10	28	8	26	47	11	0	4	7	31	Beſſel
II.C. 1784	64	0	0	1	12	0	0	3	3	0	0	Burckh.
1788	64	30	24	11	22	24	26	3	16	44	1	Mechain
1580	64	51	50	0	19	7	37	3	0	4	18	Pingré
1684	65	48	40	8	28	15	0	0	29	23	0	Halley
II.C. 1748	67	3	28	1	3	8	29	3	24	21	19	Beſſel
1758	68	19	0	7	20	50	0	1	6	48	0	Pingré
I. C. 1785	70	14	12	8	24	12	15	5	4	20	19	Mechain
1763	72	28	0	11	26	27	0	2	28	34	6	Burckh.
1097	73	30	0	6	27	30	0	4	5	0	0	Burckh.
1729	77	1	58	10	10	35	15	0	11	41	39	Douwes
II.C. 1759	79	6	38	4	19	39	41	2	26	5	22	Pingré
1652	79	28	0	2	28	10	0	1	29	51	20	Halley
1762	80	38	13	11	18	33	5	3	25	28	55	Burckh.
I. C. 1781	81	43	26	2	23	0	38	5	6	10	47	Mechain
1774	82	47	40	6	0	57	26	4	15	50	58	Saron
1672	83	22	10	9	27	30	30	3	19	29	0	Halley
1593	87	58	0	5	14	15	0	0	12	4	0	La Caille
1707	88	37	40	1	22	50	29	0	27	7	40	Struyck
II.C. 1785	92	53	0	2	4	44	40	4	7	10	10	Saron
I. C. 1748	94	31	37	7	22	51	50	0	17	28	1	Klinkenb.
1683	97	49	0	5	23	23	0	2	27	53	30	Halley

TAFEL IV. Neigung und Knoten sämmtlicher Cometen, nach der Gröfse ihrer Neigungen geordnet.

Jahr	Neigung			Aufsteigender Knoten				Winkel zwischen ☊ und Perihel.				Namen der Berechner
	°	'	"	S	°	'	"	S	°	'	"	
1677	100	56	45	7	26	49	10	3	9	12	5	Halley
1747	102	3	5	4	26	58	27	4	13	7	14	Chefeaux
II.C. 1799	102	59	13	10	26	27	18	4	16	12	26	Olbers
1665	103	55	0	7	18	2	0	5	6	7	30	Halley
1577	105	27	15	0	25	52	0	3	13	30	0	Halley
II.C. 1780	107	56	30	4	21	1	0	1	15	54	32	Olbers
1066	100 – 110°			7	20	0	0	3	20	0	0	Pingré
1301	110	0	0	0	15	0	0	5	15	0	0	Pingr. Burk.
1699	110	40	0	10	21	45	35	3	19	14	29	La Caille
1689	110	43	0	10	23	45	20	2	0	0	35	Pingré
1299	111	3	0	3	17	8	0	3	13	48	0	Pingré
1796	115	5	27	0	17	2	16	5	25	41	57	Olbers
III.C 1790	116	7	33	1	3	11	2	3	29	27	25	Mechain
1742	118	16	16	6	9	32	7	1	1	17	16	Euler
1793	119	39	0	3	18	29	0	4	0	13	0	Saron
1582	120	30	55	7	4	42	35	2	6	49	10	Pingré
565	121	0	0	5	9	30	0	2	19	30	0	Burckh.
1739	124	17	16	6	27	25	14	3	14	46	34	La Caille
1764	126	5	41	3	29	20	6	3	13	8	18	Pingré
I. C. 1780	126	11	45	4	4	9	19	4	2	11	59	Mechain
1596	127	50	15	10	15	36	50	2	17	6	0	Pingré
I. C. 1784	128	50	48	1	26	49	21	0	23	55	3	Mechain
I. C. 1799	129	2	30	3	9	27	19	3	5	48	9	v. Zach
1797	129	19	26	10	29	15	37	2	20	11	31	Olbers
1723	130	1	0	0	14	16	0	0	28	36	20	Bradley
II.C. 1792	130	59	36	9	13	17	36	4	27	12	3	Mechain
1787	131	44	9	3	16	51	35	3	9	7	26	Saron
III.C 1784	132	4	50	2	26	7	51	3	27	12	54	Dangos
II.C. 1743	134	11	39	0	5	16	25	3	28	42	33	Klinkenb.
II.C. 1798	137	45	8	8	9	39	2	4	24	5	3	Olbers
1701	138	21	0	0	9	28	41	4	4	12	19	Burckh.
I. C. 1766	139	9	40	8	4	10	50	3	10	55	25	Pingré

Tafel IV. Neigung und Knoten ſämmtlicher Cometen, nach der Gröſse ihrer Neigungen geordnet.

Jahr	Neigung	Aufſteigender Knoten	Winkel zwiſchen ☊ und Perihel.	Namen der Berechner
	° ′ ″	S ° ′ ″	S ° ′ ″	
I. C. 1792	140 13 5	6 10 46 15	5 4 16 33	Mechain
1808	140 41 1	0 24 11 15	4 11 32 25	Beſſel
1806	144 55 55	10 22 18 38	4 11 45 52	Beſſel
1337	147 49 0	2 6 22 0	1 16 22 0	Pingré
I. C. 1790	148 5 45	5 26 11 46	3 25 57 14	Saron
II. C. 1770	148 34 5	3 18 42 10	3 9 40 34	Pingre
1718	149 40 0	4 8 43 0	0 7 10 0	La Caille
II. C. 1781	152 47 56	2 17 22 55	2 1 19 48	Mechain
1762	153 30 0	8 3 0 0	4 18 58 0	Burckh.
1664	158 41 20	2 21 13 55	1 19 27 30	Halley
1682	162 4 0	1 21 16 30	3 18 23 46	Halley
1531	162 4 0	1 19 25 0	3 17 46 0	Halley
1456	162 4 0	1 18 30 0	3 17 30 0	Pingré
I. C. 1759	162 22 0	1 23 49 0	3 20 33 30	La Caille
1607	162 47 43	1 18 40 28	3 17 2 17	Beſſel
989	163 0 0	2 24 0 0	6 0 0 0	Burckh.
I. C. 1788	167 31 40	5 7 10 38	1 28 2 11	Mechain
1698	168 14 0	8 27 44 15	0 3 7 0	Halley
1801	169 10 0	1 13 18 0	4 19 7 0	Mech. Burk.
837	168 – 170°	6 26 33 0	2 22 30 0	Pingré
1472	174 40 0	9 11 46 20	4 3 47 10	Halley
III. C. 1759	175 8 28	2 19 50 45	1 28 33 50	La Caille

Anmer-

Tafel IV. Neigung und Knoten sämmtlicher Cometen, nach der Gröſe ihrer Neigungen geordnet.

Jahr	Neigung			Aufſteigender Knoten				Winkel zwiſchen ☊ und Perihel.				Namen der Berechner
	°	'	"	S	°	'	"	S	°	'	"	
1677	100	56	45	7	26	49	10	3	9	12	5	Halley
1747	102	3	5	4	26	58	27	4	13	7	14	Cheſeaux
II.C. 1799	102	59	13	10	26	27	18	4	16	12	26	Olbers
1665	103	55	0	7	18	2	0	5	6	7	30	Halley
1577	105	27	15	0	25	52	0	3	13	30	0	Halley
II.C. 1780	107	56	30	4	21	1	0	1	15	54	32	Olbers
1066	100 – 110°			7	20	0	0	3	20	0	0	Pingré
1301	110	0	0	0	15	0	0	5	15	0	0	Pingr. Burk.
1699	110	40	9	10	21	45	35	3	19	14	29	La Caille
1689	110	43	0	10	23	45	20	2	0	0	35	Pingré
1299	111	3	0	3	17	8	0	3	13	48	0	Pingré
1796	115	5	27	0	17	2	16	5	25	41	57	Olbers
III.C 1790	116	7	33	1	3	11	2	3	29	27	25	Mechain
1742	118	16	16	6	9	32	7	1	1	17	16	Euler
1793	119	39	0	3	18	29	0	4	0	13	0	Saron
1582	120	30	55	7	4	43	35	2	6	49	10	Pingré
565	121	0	0	5	9	30	0	2	19	30	0	Burckh.
1739	124	17	16	6	27	25	14	3	14	46	34	La Caille
1764	126	5	41	3	29	20	6	3	13	8	18	Pingré
I. C. 1780	126	11	45	4	4	9	19	4	2	11	59	Mechain
1596	127	50	15	10	15	36	50	2	17	6	0	Pingré
I. C. 1784	128	50	48	1	26	49	21	0	23	55	3	Mechain
I. C. 1799	129	2	30	3	9	27	19	3	5	48	9	v. Zach
1797	129	19	26	10	29	15	37	2	20	11	31	Olbers
1723	130	1	0	0	14	16	0	0	28	36	20	Bradley
II.C. 1792	130	59	36	9	13	17	36	4	27	12	3	Mechain
1787	131	44	9	3	16	51	35	3	9	7	26	Saron
III.C 1784	132	4	50	2	26	7	51	3	27	12	54	Dangos
II.C. 1743	134	11	39	0	5	16	25	3	28	42	33	Klinkenb.
II.C. 1798	137	45	8	8	9	30	2	4	24	5	3	Olbers
1701	138	21	0	0	9	28	41	4	4	12	19	Burckh.
I. C. 1766	139	9	40	8	4	10	50	3	10	55	25	Pingré

Tafel IV. Neigung und Knoten sämmtlicher Cometen, nach der Gröſse ihrer Neigungen geordnet.

Jahr	Neigung			Aufsteigender Knoten				Winkel zwischen ☊ und Perihel.				Namen der Berechner
	°	'	"	S	°	'	"	S	°	'	"	
I. C. 1792	140	13	5	6	10	46	15	5	4	16	33	Mechain
1808	140	41	1	0	24	11	15	4	11	32	25	Beſſel
1806	144	55	55	10	22	18	38	4	11	45	52	Beſſel
1337	147	49	0	2	6	22	0	1	16	22	0	Pingré
I. C. 1790	148	5	45	5	26	11	46	3	25	57	14	Saron
II. C. 1770	148	34	5	3	18	42	10	3	9	40	34	Pingre
1718	149	40	0	4	8	43	0	0	7	10	0	La Caille
II. C. 1781	152	47	56	2	17	22	55	2	1	19	48	Mechain
1762	153	30	0	8	3	0	0	4	18	58	0	Burckh.
1664	158	41	20	2	21	13	55	1	19	27	30	Halley
1682	162	4	0	1	21	16	30	3	18	23	46	Halley
1531	162	4	0	1	19	25	0	3	17	46	0	Halley
1456	162	4	0	1	18	30	0	3	17	30	0	Pingré
I. C. 1759	162	22	0	1	23	49	0	3	20	33	30	La Caille
1607	162	47	43	1	18	40	28	3	17	2	17	Beſſel
989	163	0	0	2	24	0	0	6	6	0	0	Burckh.
I. C. 1788	167	31	40	5	7	10	38	1	28	2	11	Mechain
1698	168	14	0	8	27	44	15	0	3	7	0	Halley
1801	169	10	0	1	13	18	0	4	19	7	0	Mech. Burk.
837	168 – 170°			6	26	33	0	2	22	30	0	Pingré
1472	174	40	0	9	11	46	20	4	3	47	10	Halley
III. C. 1759	175	8	28	2	19	50	45	1	28	33	50	La Caille

Anmer-

Für den letzten Tag keine Breite und unter Voraussetzung einer nördlichen von 17° und einer von 37° (eine kleinere als 17° läſst die Lage der ſcheinbaren Bahn nicht zu) findet *Burkhardt* die in der Tafel angegebenen zwey Syſteme von Elementen. *Mon. Corr.* Bd. X. S. 166.

Comet v. J. 1607.

Die hier angegebenen Elemente verdienen unſtreitig den Vorzug vor den früher von *Halley* berechneten. *Beſſel* gründete dieſe neue Bahnbeſtimmung hauptſächlich auf die von Herrn *von Zach* im I. Suppl. Band zu den Berl. Jahrb. bekannt gemachten *Harriot*'ſchen und *Torporley*'ſchen Beobachtungen, aus denen die Cometen-Örter mit Benutzung der beſten Stern-Verzeichniſſe hergeleitet wurden. Die Elemente gelten für eine Ellipſe, deſſen halbe groſse Axe = 17,86543 *Beſſel* aus der Annahme beſtimmte, daſs die Cometen von 1531 und 1607 identiſch ſind. *) *Mon. Corr.* B. X. S. 425.

Comet v. J. 1618.

Halley hatte dieſen Cometen ebenfalls ſchon berechnet; allein die erſt ſpäter bekannt gewordenen Beobachtungen von *Harriot*, *Cyſat* und *Schnellius* ſetzten *Beſſel* in Stand, eine ſchärfere Beſtimmung liefern zu können. *Berl. Jahrb.* 1808. S. 113.

*) Die frühern ellipt. Elemente dieſes Cometen von *Halley* waren folgende: Umlaufszeit 75 J.; Halbe gr. Axe 17,78451; perih. Diſt. 0,57993; ☊ 1^S 15° 30'; Neigung 17° 0'; Perihel. 10^S 1° 12'; Zeit des Perihels 1531. 25. Aug. 19^h.

Co-

Comet v. J. 1701.

Die für verloren gehaltenen, neuerlich aber in Paris wieder aufgefundenen Original - Beobachtungen von *Pallu* machten es *Burckhardt* möglich, dieſe Bahn beſtimmen zu können. Die Beobachtungen waren durch Alignements gemacht, die *Burckhardt* auf eine eigenthümliche Art reducirt. Auch in China wurde der Comet geſehen. Knoten und Perihelium hält *Burckhardt* für gut beſtimmt, allein die Neigung auf 20° ungewiſs. *Conn. des tems 1811* S. 482. *Noel. Obſerv. phyſ. et mathem.* S. 128.

Comet v. J. 1702.

Bey Gelegenheit der Unterſuchungen über den Cometen von 1770 beſtimmte *Burckhardt* dieſe Bahn von neuem, in der Hoffnung, daſs ſich vielleicht eine Identität mit jenem Cometen zeigen könne, was denn aber auf keine Art der Fall war. *Mémoir. de l'inſtitut* T. II. S. 28. *Mon. Corr.* Bd. XVI. S. 511.

Comet v. J. 1737.

Dieſer Comet gehört eigentlich unter die neuen; da weder eine Beobachtung noch eine Bahnbeſtimmung bis jetzt in Europa davon bekannt war. Aus Original - Papieren, die uns Herr Prof. *Schultes* vor einiger Zeit mittheilte, entlehnten wir die Beobachtungen, die obigen Elementen zum Grunde liegen. *Mon. Cor.* Bd. XX. S. 316. *Conn. d. tems 1812* S. 411.

Comet v. J. 1748.

Nur mangelhaft wurde dieſer zweyte Comet von 1748 von *Klinkenberg* in Harlem beobachtet; und

daraus dessen Bahn von *Struyck* bestimmt. Obige Elemente, die sich auf eine neue Reduction der Beobachtungen gründen, stellen alle beobachtete Örter sehr schön dar. *Berliner Jahrbuch* 1809. S. 99.

Comet v. J. 1762.

Mehrere Astronomen, *Maraldi*, *Lalande*, *Bailly*, *Klinkenberg* und *Struyck* hatten sich schon früher mit diesem Cometen beschäftiget, allein nichts recht befriedigendes erhalten, da immer Fehler von mehreren Minuten zurückblieben. *Burckhardt* zeigt, dass der Grund dieser schlechten Uebereinstimmung in der vernachlässigten Correction wegen Refraction zu suchen sey, die bey jenen Beobachtungen manchmal 7' beträgt. Eine schärfere Reduction gab obige verbesserte Elemente. *Mémoir. de l'institut.* T. VII. p. 226.

Comet v. J. 1763.

Neue, erst späterhin bekannt gewordene Beobachtungen von *Messier* und *St. Jacques de Silvabelle* wurden zu Bestimmung dieser Elemente benutzt. Die zweyten gehören einer Ellipse an, deren Excentricität = 0,99868 Umlaufszeit = 7334 Jahre. *Mon. Corr.* Bd. X. S. 507. *Conn. des tems* XIII. S. 344

Comet vom J. 1769.

Da in der frühern Cometen-Tafel *Asclepi's* elliptische Elemente nicht mit aufgeführt sind, so bringen wir solche hier bey:

Zeit

Zeit des Perihel. 1769 7. Oct. . . .	15^U	42′	16″	
Länge des Perihel.	4^S	24°	12′	58,″0
☊	5	25	3	54, 8
Neigung		40.	46	7, 3
Kleinster Abstand	0,1227508			
Umlaufszeit	928,9 Jahre			
Halbe grosse Axe	95,2 Jahre			
Log. motus diurni . . .	0,5820518			
Log. primae conversionis .	5,3138647921			
Log. secundae conversionis .	1,5951813			
Log. semi axis minoris . .	5,6842056			

Wir entlehnen diese Elemente aus einer wenig bekannten Abhandlung: *Addenda ad exercitationem de Cometarum motu, habitam in Collegio romano a patribus societatis Jesu. Prid. Non. Sept. Anno 1770* S. 4. In Hinsicht der hier mit angeführten Log. primae, secundae convers. heisst es am angezeigten Ort: "*Logarithmum constantem, quo utendum est in convertenda Anomalia media in Anomaliam Eccentrici, voco primae conversionis, quo vero Anomalia Eccentrici convertitur in veram, secundae conversionis.*"

Die Elemente von *Bessel* gründen sich auf neue sehr umständliche Untersuchungen, welche dieser in einer Preisschrift über die Bahn dieses Cometen anstellt, und die er auf eine sehr scharfe Reduction aller vorhandenen Beobachtungen gründet. Die Elemente sind elliptisch und geben eine Umlaufszeit von 2089,8 Jahren. Knoten und Perihelium sind für den 1. Januar 1769 als siderisch ruhend, bestimmt. *Bessel* untersuchte dabey, wie viel sich Excentrici-

tät und Umlaufszeit bey einer Änderung der Beobachtungen um 5" ändern würden, und fand Gränzen der Excentricität 0,99936265 und 0,99913537, und hiernach die der Umlaufszeiten 2673 und 1692 Jahren. *Berl. Jahrb.* 1810 S. 88. Die Elemente von *Legendre* sind in seinem Werk: *Nouvelles Méthodes pour la détermination des orbites des Comètes*, S. 51 als Anwendung seiner neuen Methode gegeben.

Comet v. J. 1770.

Bekanntlich erhielt *Burckhardt* für seine Untersuchungen über diesen Cometen, den Preis beym Pariser Institut. Das früher gefundene Resultat, dass die Beobachtungen dieses Cometen nur in einer in sich kehrenden Bahn von etwas mehr als fünf Jahre Umlaufszeit darzustellen wären, wurde auch hier bestätigt. Dass der Comet nicht früher und auch seitdem nicht wieder gesehen worden ist, klären *La Place's* schöne Untersuchungen (*Mécaniq. cél.* T. IV.) zum grössern Theile auf, indem es sich bey einer von *Burckhardt* unternommenen numerischen Entwickelung der Jupiters-Störungen zeigt, dass die frühern Störungen so beschaffen sind, dass der Comet dadurch im Jahr 1770 der Erde bedeutend genähert, dann aber wieder so entfernt würde, dass er nur im Jahre 1770, allein keinesweges bey seinen spätern Durchgangszeiten in der Erdnähe sichtbar seyn konnte.

Die Methode, welche *Burckhardt* bey diesen Bahnbestimmungen in Anwendung bringt, ist mit kleinen Aenderungen die *Olbers*sche. Beyde in der Tafel angeführte Elemente sind elliptische, die sich

dadurch

dadurch von einander unterſcheiden, daſs bey den letztern Störungen berückſichtiget ſind. In der erſten Ellipſe iſt Excentricität = 0,7854736, halbe groſse Axe = 3,14346, Umlaufszeit = 5,578296 Jahre; in der zweyten Excent. = 0,78554, halbe groſse Axe = 3,14429, Umlaufszeit = 5,577406. *Mémoires de l'inſtitut 1806* S. 1, f. *Monatl. Correſp.* Bd. XVI. S. 500.

Comet v. J. 1771.

Dieſer Comet macht eine merkwürdige Ausnahme von allen zeither beobachteten, indem es der einzige iſt, deſſen Bahn wahrſcheinlich hyperboliſch iſt. *Burckhardt* glaubt mit Beſtimmtheit die Exiſtenz einer hyperboliſchen Bahn verſichern zu können, da der Comet auf beyden Seiten der Sonnennähe und durch einen Bogen von 116° beobachtet wurde. Seine Excentricität übertrifft die halbe Axe um beynahe ein Hunderttheil, und es müſsten unwahrſcheinliche Beobachtungs-Fehler angenommen werden, um eine elliptiſche Bahn zu erhalten. Excentricität = 1,00944. *Mon. Corr.* Bd. X. S. 510. *Conn. des tems XIII.* S. 344.

Comet v. J. 1772.

Die Aehnlichkeit einiger Elemente dieſes Cometen mit denen des zweyten von 1805 veranlaſste die Unterſuchungen von *Burckhardt*, *Beſſel* und *Gauſs*. Die Beobachtungen von *Montaigne* und *Meſſier* wurden zu dieſen neuen Beſtimmungen benutzt. *Burckhardts* Bahn iſt paraboliſch, und da hier doch weſentliche Differenzen mit der des II. Cometen

von

von 1805 übrig bleiben, so schliesst **Burckhardt** auf ihre Nicht-Identität. Dasselbe Resultat folgerte *Bessel* aus seinen Untersuchungen. Die ersten Elemente sind parabolisch, die zweyten elliptisch; diese gründen sich auf die Voraussetzung, dass beyde Cometen wirklich identisch sind, woraus halbe grosse Axe = 10,46544, Excentricität = 0,90315 folgte. Allein auch hier blieben in den Elementen beyder Cometen Differenzen übrig, die nach *Bessels* Urtheil bestimmt gegen deren Identität zu beweisen schienen. Noch umständlicher bearbeitete *Gauss* den Gegenstand, der ebenfalls eine parabolische und eine elliptische Bahn für den Cometen von 1772 bestimmte. Beyden Bahnen liegt die Voraussetzung zum Grunde, dass die kleinsten und grössten Distanzen darinnen (in der Ellipse = 4,7326) dieselben sind, welche *Gauss* für die parabolische und elliptische Bahn des Cometen von 1805 bestimmt hatte. Wiewohl auch hier für Perihelium, Neigung und Knoten ansehnliche Verschiedenheiten übrig bleiben, so hielt *Gauss* die Identität beyder Cometen doch für möglich, da in dem Zeitraum von 1772 – 1805 mehrere Umläufe statt finden, und die ursprünglichen Elemente durch planetarische Störungen verändert werden konnten. *Conn. des tems* 1811 S. 486. *Mon. Corr.* B. XIV. S. 73 84.

Comet v. J. 1773.

Burckhardts Elemente gründen sich auf neue Beobachtungen von *Messier* und *St. Jacque de Silvabelle*. *Mon. Corr.* Bd. X S. 510. *Conn. des t.* XIII. S. 345.

Co-

Comet v. J. 1780.

Mehrere Astronomen und namentlich *Boscovich*, hatten aus *Montaigne's* Beobachtungen dieses Cometen nichts brauchbares erhalten können, und daher die Beobachtungen selbst für schlecht oder gar für fabelhaft erklärt. Allein durch *Olbers* neue Elemente werden jene gerechtfertigt, indem dadurch die Breiten und die Längen so dargestellt werden, dass nur bey der mittlern Länge ein Fehler von 12' statt findet. Dass *Messier* den Cometen nicht auffinden konnte, war sehr natürlich, da *Boscovichs* Elemente dessen Ort um 40° falsch angaben. *Geogr. Ephem.* Bd. IV S. 49. *Berl. Jahrb.* 1804 S. 172.

Comet v. J. 1781.

Le Gendre gibt diese neuen Elemente als Beyspiel seiner Methode S. 41 des oben angeführten Werks.

Comet v. J. 1784.

Der Comet wurde von *Dangos* entdeckt, aber nur zweymal beobachtet. Statt der dritten Beobachtung nahm *Burckhardt* an, dass der Comet bey beyden Beobachtungen dieselbe Distanz von der Erde gehabt habe, und fand auf diese Art die zuerst in der Tafel angegebenen Elemente. Da *Dangos* sagt, dass der Comet bey der zweyten Beobachtung etwas *heller* gewesen sey, so macht *Burckhardt* noch die zweyte Hypothese, dass seine Distanz bey dieser nur 0,8 der erstern gewesen sey und findet damit die zuletzt angegebenen Elemente. Neigung, perihelische Distanz und Winkel zwischen Perihel und Knoten, hat

hat Aehnlichkeit mit den Elementen des Cometen von 1580. Doch liess sich aus Mangel an frühern Beobachtungen nichts sicheres darüber bestimmen, vorzüglich da es ungewiss blieb, auf welche Seite die Neigung fiel, und ob der Lauf direct oder retrograd war. *Mémoires de l'institut* 1806 S. 223.

Comet v. J. 1795.

Vier Astronomen, *Prosperin*, *Bouvard*, *v. Zach* und *Olbers* hatten sich früher mit der Bahn dieses Cometen beschäftigt, allein ihre Resultate wichen so stark unter einander ab, dass eine neue Untersuchung nöthig schien. Dies that *Olbers*; er discutirt die gemachten Beobachtungen und leitet aus einer neuen Reduction die oben angeführten Elemente her, von denen er den erstern den meisten Werth beylegt. *Berl. Jahrb.* 1814 S. 169.

Anmer-

Anmerkungen zu Tafel II.

Comet v. J. 1797.

Am 14. Aug. 1797 von *Bouvard* entdeckt. Beobachtet von *Rüdiger*, *Bode*, *Pistor*, *v. Zach*, *Calkoen*, *Olbers*, *Méchain* und *Messier*. Die Elemente von *Bode* gründen sich auf *Lamberts* Construction, die von *Olbers* auf seine eigene und die von *Bouvard* auf *La Place's* Methode. *Walker* in London sah zwey Sterne durch den Cometen-Nebel durch; der Comet, welcher vom 14 – 20. August mit blossen Augen sichtbar war, erschien *Olbers* wie eine blosse Dunstmasse. Letzterer bestimmte dessen wahren Durchmesser = 4500 geogr. Meilen. Er näherte sich der Erde bis auf 0,088. *Berliner Jahrb. 1800* S. 233 f. *Lalande Bibliogr.* S. 783. *Le bien informé 14. Oct. 1797.* *Geogr. Eph.* B. I. S. 128 604.

I. Comet v. J. 1798.

Von *Messier* am 12. April 1798 in Paris entdeckt. Beobachtet von *Bouvard* und *Olbers*. Die Elemente von *Burckhardt* nach *La Place*.

Berl. Jahr. 1801 S. 231. *Mémoires de l'Institut.* T. II. S. 430. *Geogr. Eph.* B. I. S. 690. B. II. S. 79 95. *La Lande Bibl.* p. 796. Dieser Comet war der 21. den *Messier* seit 1758 entdeckt, und der 41. den er beobachtet hatte.

II. Comet v. J. 1798.

Am 6. Dec. 1798 von *Bouvard*, am 8. von *Olbers* entdeckt. Beobachtet von *Messier*, *Olbers*, *Bou-*

Bouvard. Die Elemente von *Burckhardt* sind nach *La Place's* Methode berechnet; die zuerst in der Tafel gegebenen sind nach des Berechners Erklärung die bessern. Den kernlosen Durchmesser des Cometen fand *Olbers* 4,6 Erdhalbmesser.

Berl. Jahrb. 1802 S. 195. *Geogr. Eph.* B. III. S. 115, 315, 317, 398. *Conn des t.* 1804 S. 373. *Lalande Bibl.* S. 797. In dieses Jahr gehört auch die angebliche Beobachtung von *Dangos*, dass ein Comet vor der Sonne vorüber gegangen sey. *Geogr. Eph.* B. I. S. 371. *Berl. Jahrb.* 1804. S. 211. *Olbers*, der die Wahrscheinlichkeit eines solchen Ereignisses untersuchte; fand, dass es aller 322 Jahre einmal statt finden könne.

I. Comet v. J. 1799.

Entdeckt am 6. Aug. 1799 von *Méchain*. Die Elemente von *Bode* sind nach *Lamberts* Construction, die von *Méchain* nach *La Place*, alle übrige nach *Olbers* Methode bestimmt. Durchmesser des Kerns nach *Schröter* = 4,"32. Letzterer fand in diesem Cometen einen bestimmten Kern.

Geograph. Eph. B. IV. S. 168, 262, 264, 271, 266, 349 f. 367 444. *Berl. Jahrb.* 1802 S. 109. *Berl. Jahrb.* 1803 S. 102, 171. *Berl. Jahrbuch* 1812 S. 184 *Conn. d. t.* 1084 S. 375. *Schröter Beytr.* Bd. III. *Lalande Bibliogr.* S. 807.

II. Comet v. J. 1799.

Am 26. Dec. 1799 von *Méchain* entdeckt. Die Elemente von *Méchain* nach *Laplace*, die andern nach *Olbers* Methode. *Méchain* glaubt, dass dieser

Comet

Comet vielleicht identiſch mit dem von 1699 ſeyn könne.

Mon. Corr. B. I. S. 191, 299. *Maskelyne Obſervat.* 1801 S. 11. *Mémoires de l'inſtitut.* T. II. S. 153. *Berl. Jahrb.* 1803 S. 176, 201, 253. *Conn. des t.* 1804 S. 376. *Lalande Bibl.* S. 807.

Comet v. J. 1801.

Entdeckt am 12. Jul. von *Pons* in Marſeille, und faſt gleichzeitig in Paris von *Meſſier*, *Mechain* und *Bouvard*.

Mon. Correſp. B. IV. S. 179. *Berl. Jahrb.* 1805 S. 129. *Berl. Jahrb.* 1809 S. 272. *Conn. de tems A. XIII.* S. 344, 484. *Lalande Bibl. aſtron.* S. 849.

Comet v. J. 1802.

Entdeckt am 26. Aug. von *Pons* in Marſeille, am 28. Aug. von *Mechain* in Paris, und am 2. Sept. von *Olbers* in Bremen. Der Comet war ganz kernlos und ſchien nur aus einem leichten in der Mitte etwas zuſammen gedrückten Nebel zu beſtehen. Am 2. Sept. machte *Olbers* die merkwürdige Beobachtung, daſs der Comet einen kleinen Stern zehnter Gröſse bedeckte, ohne daſs dieſer irgend an Licht verlor. *Mechain* wollte den Grund vom Nicht-Verſchwinden des Sterns hinter dem Cometen, mehr in einer doppelten Brechung der Strahlen des Sterns finden, als darinnen einen Beweis von Durchſichtigkeit des Cometen ſehen.

Conn. des tems A. XIII. S. 236, 374. *Berliner Jahrb.* 1805 S. 230, 247, 257, 266. *1806* S. 129. *Mon. Correſp.* B. VI. S. 376, 380, 506, 548.

Comet

Comet v. J. 1804.

Am 8. März von *Pons* in der Waage entdeckt. Die Elemente von *Bouvard* nach *La Place*, die andern nach *Olbers* Methode. Der Comet war kern- und schweiflos. Der Durchmesser des Nebels nach *Olbers*, sechs Erdhalbmesser.

Conn. des tems An XV. S. 374. *Conn. d. tems* 1808 S. 337. *Berl. Jahrb.* 1807 S. 229, 232. *Mon. Corresp.* Bd. IX. S. 344, 433.

I. Comet v. J. 1805.

Gleichzeitig von *Huth*, *Pons* und *Bouvard* am 20. Oct. entdeckt. Die Elemente von *Gauss* und *Bessel* nach *Olbers*, die von *Bouvard* nach *La Place* und die von *Le Gendre* nach dessen eigenthümlicher Methode.

Mon. Corr. Bd. XIII. S. 79 f. 194. *Mon. Corr.* Bd. XIV, S. 70. *Berliner Jahrbuch* 1809 S. 127, 182. *Le Gendre nouvelles Méthodes pour la détermination des orbites des Comètes. Conn. des tems, A. XIV.* S. 338.

II. Comet v. J. 1805.

Entdeckt von *Pons* am 10. Nov. *Bouvard* sah ihn am 16. und *Huth* am 22. Nov. Die vermuthete Identität dieses Cometen mit dem von 1772 veranlasste eine sehr fleissige Bearbeitung seiner Theorie. *Burckhard*, *Bessel* und vorzüglich *Gauss* beschäftigten sich mit dieser Untersuchung. Die zwey erstern in der Tafel angegebenen Elemente von *Gauss* sind parabolische. Die dritten gelten für eine Ellip-

fe, deren halbe grofse Axe = 2,82217. Umlaufszeit 1731 Tage 17 Stund., Excentricit. 0,6769242. *Gaufs* leitete diefe Elemente, die ganz vortrefflich mit allen Beobachtungen ftimmen, ohne alle hypothetifche Annahme, blos aus der Natur des beobachteten Bogens her, und fand dabey, dafs der beobachtete Bogen in jeder Ellipfe, deren halbe grofse Axe gröfser als 2,82 beffer als in jeder Parabel dargeftellt würde. Da nach allen Discuffionen der Beobachtungen der Cometen von 1772 und 1805 zwifchen den Elementen beyder immer noch wefentliche Differenzen zurück bleiben, fo erklärten fich *Beffel* und *Burckhardt* beftimmt gegen deren Identität. *Gaufs* hingegen hielt diefe gerade auch nicht für wahrfcheinlich, allein doch für möglich, da der Comet in dem Zeitraum von 1772–1805 mehrere Umläufe gemacht, und irgend einmal von einem Hauptplaneten eine wefentliche Störung erlitten haben könne. Die in der Tafel angegebenen zweyten Elemente von *Beffel* find ebenfalls elliptifch; halbe grofse Axe = 10,46544. Excentricität = 0,914307. Diefe Elemente gründen fich auf die Vorausfetzung, dafs die Cometen von 1772 und 1805 wirklich identifch find, woraus denn die angegebene grofse Axe folgte. Den Durchmeffer des zweyten Cometen beftimmte *Schröter*, und fand für den Kern 30 geogr. Meilen, und für den des ganzen Lichtnebels 1595 geogr. Meilen. *Mon. Corrcfp.* Bd. XIII S. 84, 88 f. *Mon. Correfp.* Bd. XIV S. 72, 74 f. *Le Gendre Méthodes nouv. Berl. Jahrb.* 1809 S. 182. *Conn. des tems*, *A. XIV*, S. 339.

Comet

Comet v. J. 1806.

Am 10. Nov. von *Pons* in der Jungfrau entdeckt. Eine Merkwürdigkeit dieses Cometen war seine zweymalige Erscheinung. Er verschwand Ende Decembers wegen grosser südlicher Abweichung und wurde dann den 17. Jan. 1807 von *Pons* und den 23. von *Bessel* wieder aufgefunden. In der Neujahr-Nacht ging er hart am Südpol vorbey.

Mon. Corresp. Bd. XIV S. 86. *Berl. Jahrbuch* 1810 S. 202, 206. *Mon. Corresp.* Bd. XVI. S. 181.

Comet v. J. 1807.

Fast gleichzeitig am 30. Sept. von *Pons* in Marseille, *Piazzi* in Sicilien und *Seth Pease* in Nord-Amerika entdeckt. Gesehen wurde er schon am 9. Sept. in Sicilien zu Castro Giovanni vom P. *Reggente Parisi.* Seit 1769 war kein Comet dieser Grösse und Lichtstärke erschienen, und fast alle damals lebende Astronomen nahmen an Beobachtung und Berechnung seiner Bahn Antheil. Das vorzüglichste über dessen Theorie lieferte in einer besondern Schrift *Bessel* (Untersuchungen über die scheinbare und wahre Bahn des im Jahre 1807 erschienenen grossen Cometen.) Die zweyten in der Tafel für 1807 angegebenen Elemente von *Bessel*, sind elliptische; halbe grosse Axe der Ellipse = 130,063. Excentricität = 0,99503415. Umlaufszeit 1483,3 Jahre. Allein noch genauer sind die Elemente, die *Bessel* zuletzt, mit Berücksichtigung der planetarischen Störungen und Benutzung der ganzen Summe der vorzüglichsten Beobachtungen, entwickelte. Diese Elemente

mente, welche für den 22. Sept. 1807 gelten, ſind folgende:

Durchgangsz. durchs Perih.	Sept. 18.745366 Pariſ. Mer.
Länge des aufſt. Knotens	266° 47′ 11,″45
Neigung der Bahn	63 10 28, 10
Abſtand des Perih. vom ☊	4 7 30, 49
Kleinſter Abſtand	0, 64612382
Excentricität	0, 99548781
Halbe groſse Axe	143, 195
Umlaufszeit	1713, 5 Jahre

Bey Annahme von ſehr unwahrſcheinlichen Fehlern findet *Beſſel* die Gränzen der möglichen Umlaufszeit 2157, 4 und 1403,6 Jahre.

Den wahren Durchmeſſer dieſes Cometen beſtimmte *Herſchel* = 538 engl. Meilen; Volumen = $\frac{1}{3182}$ der Erde. *Schröter* findet den Durchmeſſer des Cometen-Kerns = 997 geogr. Meilen, den des ſphäriſchen Lichtnebels = 26037 – 43772 geograph. Meilen. Den getheilten Schweif nahm zuerſt *Olbers* wahr. Am längſten wurde er in Petersburg beobachtet; bis Ende März wurde er dort geſehen. Auſser den in der Tafel angegebenen Elementen von *Triesnecker*, gibt dieſer Aſtronom (Berl. Jahrb. 1811 S. 117) noch fünferley andere Elemente, die aber ſämmtlich nur auf drey und drey zuſammen verbundenen Beobachtungen beruhen. Die hauptſächlichſten uns bekannt gewordenen Beobachtungen dieſes Cometen wurden geliefert von *Pons*, *Thulis*, *Oltmanns*, *Humboldt*, *Beſſel*, *Bouvard*, *Gauſs*, *Oriani*, *Eckhardt*, *Calkoen*, *Bugge*, *Derflinger*, *Schubert*, *Ferrer*, *Triesnecker*, *Piazzi*, *Cacciatore*, *Olbers*,

bers, *Bode*, *Santini*, *Dunbar*, *Boditch*, *Vidal*, *Ciera*, *Duc la Chapelle* etc.

Mon. Corresp. Bd. XVI. S. 488 f. 562 f. B. XVII 80 f. 478, 554 f. Bd. XVIII 88, 243. Bd. XIX 521. *Phil. Transact.* 1808 S. 11. *Berl. Jahrb.* 1811 S. 117 1812 S. 100 1813. S. 186, 245. 1814 S. 148. *Transact of the Americ. phil. Soc. Vol. VI.* 1809 S. 345, 368. *Conn. des tems* 1810 S. 379, 417. *Conn. des tems* 1811 S. 404, 409. *Triesnecker* fünfte Sammlung aſtron. Beobachtungen. S. 86. *Schröter* Beobachtungen des groſsen Cometen von 1807. *Maskelyne* aſtronom. Obſervat. 1807 S. 110.

Comet v. Jahr 1808.

Entdeckt von *Pons* am 24. Jun. 1808. *Monatl. Corresp.* Bd. XVIII. S. 245, 359. *Berl. Jahrb.* 1811 S. 128.

Comet v. J. 1810.

Am 22. Auguſt 1810 von *Pons* in Marſeille entdeckt. *Mon. Corresp.* Bd. XXIII. S. 302. Bd. XXIV S. 71. *Berl. Jahrb.* 1814 S. 179.

XXVII.

XXVII.

Verzeichniſs von Stern-Bedeckungen, durch den Mond, für das Jahr 1813

berechnet

von den Florenzer Aſtronomen

P. P. Canòvai, del Rico und *Inghirami.*

(Vergl. *M. C.* Bd. XXIV. S. 344 f.)

JANUAR.

Tage	Namen der Sterne	Gröſs.	Zeit der Bedeckung			Ort des Ein- oder Austritts	Kleinſte Diſt. vom Centr. ☾
			h	′		′	′
6	. . .	7, 8	8	30	J.	10,5 N.	5,5 N.
6	65 Aquarii	6	8	57	J.	6,9 N.	0,5 N.
7	. . .	7	6	20	J.	12,8 N.	7,5 N.
8	11 Ceti	7	9	37	J.	6,7 N.	0,0
10	. . .	7, 8	10	15	J.	5,2 N.	0,0
11	. . .	7	8	21	J.	15,9 N.	14,5 N.
11	. . .	7	14	39	J.	4,5 S.	7,5 S.
12	57 γ Tauri	3, 4	13	52	J.	11,1 S.	14,0 S.
			14	27	E.	13,6 S.	
12	70 Tauri	7	16	3	J.	0,2 S.	2,0 S.
13	115 Tauri	5, 6	16	56	J.	6.6 S.	7,0 S.
19	63 χ Leonis	4, 5	17	40	J.	2,7 N.	4,0 N.
			18	49	E.	9.8 N.	
20	Virg. 484 May.	6	10	6	J.	8,5 N.	12,0 N.
			10	47	E.	14,0 N.	
21	Virginis	7, 8	10	33	J.	14,1 S.	11,0 S.
			11	21	E.	6,6 S.	

JANUAR.

Tage	Namen der Sterne	Gröſs.	Zeit der Bedeckung	Ort des Ein- oder Austritts	Kleinste Dist. vom Centro ☾
			h ′	′	′
21	. . .	7	10 44 J. 11 15 E.	15,2 S. 9,7 S.	13,0 S.
21	. . .	6, 7	17 20 J. 18 40 E.	9,9 S. 4,4 N.	3,0 S.
21	. . .	6, 7	17 16 J. 18 28 E.	13,8 S. 2,8 S.	5,0 S.
22	. . .	7, 8	9 40 J. 10 36 E.	5,5 S. 4,0 N.	1,0 S.
24	13 ξ^1 Librae	5, 6	15 27 J. 16 42 E.	9,6 S. 2,7 N.	3,5 S.
24	. . .	7, 8	18 27 J. 18 54 E.	14,7 S. 8,2 S.	12,0 S.
25	Libr. 612 May.	8	13 13 J. 14 14 E.	4,3 S. 5,2 N.	0,0
25	Libr. 614 May.	8	13 25 J. 15 2 E.	1,4 S. 8,0 N.	3,5 N.
25	. . .	7	17 9 J. 18 26 E.	1,5 N. 11,5 N.	6,0 N.
27	. . .	6, 7	15 24 J. 15 41 E.	14,5 S. 12,5 S.	13,5 S.
28	16 Sagittarii	6	16 12	. . .	16,5 S.
29	Sagitt. 766 May.	7	15 30 J. 16 40 E.	15,1 N. 15,6 N.	14,5 N.

FEBRUAR.

4	. . .	7, 8	6 41 J.	3,0 S.	9,0 S.
4	. . .	7, 8	8 0 J.	15,1 N.	11,5 N.
5	29 Ceti	7, 8	8 15 J.	1,8 N.	4,5 S.
5	33 Ceti	6	9 39 J.	11,3 N.	7,5 N.
5	35 Ceti	6, 7	10 23 J.	4,9 N.	0,5 S.
8	87 α Tauri	1	0 40	. . .	19,0 N.
10	Tauri 214 May.	7, 8	4 52 J.	12,7 N.	10,5 N.
11	. . .	7	6 5 J.	12,2 S.	13,0 S.
12	81 G Gemin.	6	6 46 J.	11,0 N.	11,0 N.
12	. . .	6,7	7 55 J.	1,2 N.	3,0 N.

FE-

FEBRUAR.

Tage	Namen der Sterne	Grösse	Zeit der Bedeckung h ′	Ort des Ein- oder Austritts ′	Kleinste Dist. vom Centro ☾ ′
13	52 Cancri	7, 8	11 49 J.	7,4 S.	3,5 S.
13	Cancri	8	14 45 J.	9,5 S.	5,0 S.
17	10 ι Virgin.	6	9 23 J.	15,0 S.	13,0 S.
			9 56 E.	10,0 S.	
21	. . .	7	10 37 J.	3,3 N.	11,8 N.
			11 25 E.	8,0 N.	
22	. . .	7, 8	11 56 J.	4,1 S.	0,0
			12 46 E.	4,9 N.	
23	29 Ophiuchi	6	16 3 J.	12,4 S.	9,5 S.
			17 4 E.	5,4 S.	
24	. . .	7, 8	15 25 J.	1,6 S.	2,0 N.
			16 34 E.	4,4 N.	
25	Sagitt. 746 May.	7, 8	15 38 J.	1,3 S.	0,5 N.
			16 43 E.	2,2 N.	
25	29 Sagitt.	6	16 58 J.	0,4 S.	1,0 N.
			18 11 E.	2,6 N.	
26	56 *F* Sagitt.	6	18 13 J.	7,0 S.	7,3 S.
			19 15 E.	7,5 S.	
26	Sagittarii	8	18 51 J.	12,5 S.	12,5 S.
			19 29 E.	13,0 S.	

MÄRZ.

Tage	Namen der Sterne	Grösse	Zeit der Bedeckung h ′	Ort des Ein- oder Austritts ′	Kleinste Dist. vom Centro ☾ ′
6	87 μ Ceti	4	9 31 J.	4,6 N.	1,0 N.
			10 22 E.	1,1 N.	
7	. . .	7, 8	8 20 J.	11,0 N.	8,5 N.
8	87 α Tauri	1	7 16 J.	4,2 S.	6,0 S.
			8 20 E.	8,7 S.	
9	119 Tauri	5, 6	5 46 J.	10,7 N.	8,5 N.
			6 47 E.	6,3 N.	
9	120 Tauri	6	6 45 J.	14,4 N.	13,5 N.
9	Tauri 214 May.	7, 8	12 23 J.	10,7 N.	10,0 N.
10	22 Gemin.	7, 8	8 2 J.	14,3 N.	14,5 N.
12	17 D^2 Cancri	6	6 1 J.	4,2 S.	10,0 S.
14	32 α Leonis	1	4 21 J.	9,5 N.	11,5 N.
			5 0 E.	13,2 N.	

MÄRZ.

Tage	Namen der Sterne	Grösse	Zeit der Bedeckung h '	Ort des Ein- oder Austritts '	Kleinste Dist. vom Centro ☾ '
15	77 σ Leonis	4	18 31 J.	6,7 N.	10,5 N.
			19 10 E.	13,7 N.	
21	. . .	6	16 26 J.	1,2 S.	3,5 N.
			17 48 E.	6,8 N.	
22	24 m Scorpii	5	13 36	. . .	18,0 N.
22	Scorp. 655 May.	7, 8	13 5 J.	8,1 S.	2,5 S.
			14 18 E.	0,9 N.	
24	. . .	7	11 59 J.	0,4 S.	2,5 N.
			12 56 E.	5,1 N.	
24	21 Sagitt.	5,6	14 35 J.	8,3 S.	6,5 S.
			15 40 E.	3,8 S.	
26	. . .	8	13 26 J.	6,5 S.	7,5 S.
			14 16 E.	7,0 S.	
26	. . .	8	16 11 J.	0,4 N.	0,5 S.
			17 23 E.	1,1 S.	

APRIL.

6	71 Orionis	5, 6	5 46 J.	7,1 S.	7,5 S.
			6 32 E.	8,1 S.	
8	16 ξ Cancri	5, 6	6 20 J.	13,3 S.	11,5 S.
			7 12 E.	9,3 S.	
8	Cancri 329 M.	7	7 21 J.	7,1 S.	4,0 S.
8	Cancri	8	8 18 J.	10,6 S.	5,5 S.
8	Cancri	7, 8	13 1 J.	2,5 N.	5,5 N.
8	17 D^2 Cancri	6	13 31 J.	1,3 S.	2,5 N.
9	81 π Cancri	6, 7	9 56 J.	13,5 S.	10,0 S.
9	82 Cancri	6	11 21 J.	3,4 S.	1,5 N.
9	Cancri 617	8	11 43 J.	0,1 N.	4,5 N.
10	32 α Leonis	1	12 41	. . .	17,0 N.
11	63 χ Leonis	4, 5	16 29 J.	1,7 N.	6,5 N.
			17 17 E.	10,2 N.	
17	38 γ Librae	4	11 18 J.	1,8 S.	4,0 N.
			12 31 E.	9,2 N.	
17	44 η Librae	4, 5	17 46 J.	11,1 S.	8,5 S.
			18 41 E.	6,6 S.	

APRIL

APRIL.

Tage	Namen der Sterne	Gröſs.	Zeit der Bedeckung	Ort des Ein- oder Austritts	Kleinste Dist. vom Centro ☾
			h ′	′	′
20	. . . .	7, 8	12 54 J. 13 24 E.	14,6 S. 12,1 S.	13,5 S.
21	36 ζ¹ Sagitt.	6	12 16 J. 13 19 E.	6,0 S. 3,4 S.	4,5 S.
21	Sagitt. 756 May.	7, 8	12 50 J. 13 35 E.	9,8 N. 11,7 N.	11,0 N.
21	Sagittarii	8	11 17 J. 12 8 E.	8,9 S. 6,4 S.	7,5 S.
23	Capricorni	7	12 23 J. 13 14 E.	5,1 S. 6,6 S.	5,5 S.
23	Capric. 854 M.	6, 7	15 58 J. 16 47 E.	9,5 S. 12,5 S.	11,0 S.
24	45 Capric.	6	16 53 J. 17 41 E.	13,7 N. 7,7 N.	11,0 N.
27	Ceti 7 Mayeri	6, 7	15 45 J. 16 39 E.	7,9 N. 2,6 S.	2,5 N.

MAY.

3	Orionis	8	7 53 J.	3,0 N.	4,0 S.
3	Tauri	8	8 20 J.	2,4 N.	3,5 S.
4	. . . .	8	9 19 J.	6,5 S.	4,5 S.
4	. . . .	7, 8	10 15 J.	1,3 S.	1,0 S.
5	Cancri	7, 8	9 23 J.	1,1 S.	2,0 S.
5	. . . .	7	9 52 J.	2,2 S.	1,0 N.
7	23 Leonis	7, 8	9 51 J.	5,9 S.	1,0 N.
7	27 ν Leonis	5, 6	13 31 J.	3,6 N.	1,5 N.
12	88 Virginis	6, 7	10 29 J.	7,0 N.	2,0 N.
18	. . . .	7	13 1 J. 14 17 E.	3,6 S. 0,6 S.	2,0 S.
18	. . .	6	13 20 J. 14 40 E.	3,0 S. 0,0	1,0 S.
20	. . . .	7	11 23 J. 12 2 E.	11,6 S. 11,9 S.	11,7 S.
22	42 Aquarii	6	14 43 J. 15 37 E.	13,1 N. 7,1 N.	10,5 N.

MAY

MAY.

Tage	Namen der Sterne	Grösse	Zeit der Bedeckung	Ort des Ein- oder Austritts	Kleinste Dist. vom Centr. ☾
23	. . .	7, 8	h ′ { 13 49 J. { 14 34 E.	′ 14,1 N. 7,1 N.	′ 11,0 N.
27	87 μ Ceti	4	14 12	. . .	20,0 N.

JUNIUS.

Tage	Namen der Sterne	Grösse	Zeit der Bedeckung	Ort des Ein- oder Austritts	Kleinste Dist. vom Centr. ☾
3	7 Leon. (dopp.)	6, 7	10 59	. . .	16,0 N.
5	77 σ Leonis	4	13 22	. . .	19,5 S.
7	. . .	7	13 44 J.	3,3 N.	1,0 N.
8	80 L^3 Virgin.	6	19 1 J.	9,6 N.	14,0 N.
11	. . .	6	12 14 J.	12,3 N.	13,5 N.
11	49 Librae	5, 6	14 14 J.	6,3 S.	3,5 S.
16	7 σ Capric.	6	{ 15 31 J. { 15 54 E.	15,0 N. 12,3 N.	13,5 N.
17	Capricorni	6, 7	{ 11 53 J. { 13 0 E.	7,0 N. 4,5 N.	6,0 N.
17	23 θ Capric.	5	11 41	. . .	15,7 N.
18	33 ι Aquarii	4, 5	{ 16 23 J. { 17 41 E.	6,4 N. 5,2 S.	1,5 N.
23	Ceti	8	{ 12 22 J. { 13 10 E.	5,1 N. 5,4 S.	0,0
25	57 γ Tauri	3, 4	{ 13 22 J. { 13 56 E.	13,0 N. 5,0 N.	9,5 N.
25	70 Tauri	7	{ 15 23 J. { 16 8 E.	9,8 N. 2,3 N.	6,5 N.
25	77 θ^1 Tauri	5	{ 16 27 J. { 17 18 E.	0,9 N. 8,6 S.	3,5 S.
25	78 θ^2 Tauri	5	{ 16 29 J. { 17 12 E.	5,0 S. 12,0 S.	9,5 S.
25	{ Tauri 160 M. { mit einem vorhergeh. 8. Gr.	5	{ 17 18 J. { 18 15 E.	5,8 S. 4,2 N.	1,0 N.

JU-

JULIUS.

Tage	Namen der Sterne	Gröss.	Zeit der Bedeckung	Ort des Ein- oder Austritts	Kleinste Dist. vom Centr. ☾
			h ′	′	′
1	32 α Leonis	1	10 45	. . .	17,9 S.
1	. . .	7, 8	10 35 J.	16,1 S.	15,5 S.
7	13 ξ¹ Librae	5, 6	10 53 J. 11 48 E.	5,8 N. 12,3 N.	9,0 N.
8	38 η Librae	4	6 29 J. 7 48 E.	9,3 S. 2,2 N.	4,9 S.
14	Capric. 854 M.	6, 7	10 1	. . .	17,0 N.
14	21 Capric.	6	16 40 J. 17 44 E.	7,4 N. 1,1 S.	3,0 N.
14	19 Capric.	6	13 0 J. 14 5 E.	11,7 N. 9,7 N.	8,5 N.
31	Virginis	8	9 41 J.	5,2 S.	0,0
31	. . .	7	9 43 J.	5,3 N.	10,0 N.

AUGUST.

Tage	Namen der Sterne	Gröss.	Zeit der Bedeckung	Ort des Ein- oder Austritts	Kleinste Dist. vom Centr. ☾
2	88 Virginis	6, 7	8 28 J.	15,1 S.	12,5 S.
3	Virgin. 577 M.	7, 8	11 0 J.	13,0 N.	14,5 N.
6	29 Ophiuchi	6	10 39	. . .	16,0 N.
13	91 ψ¹ Aquar.	4, 5	12 18	. . .	17,0 S.
16	Ceti	7	15 26 J. 16 34 E.	0,6 N. 12,9 S.	7,0 S.
19	87 α Tauri	1	9 51 J. 10 33 E.	8,9 N. 1,9 N.	6,0 N.
20	Orionis	8	12 43 J. 13 14 E.	14,6 N. 10,1 N.	12,5 N.
20	127 Tauri mit ein vorhergeh. 8. Gr.	8	12 50 J. 13 27 E.	13,2 N. 8,2 N.	10,5 N.
20	Orionis	8	13 12 J. 14 3 E.	1,8 N. 4,7 S.	1,0 S.
20	Tauri 214 May.	7, 8	13 39 J. 14 14 E.	9,3 S. 13,8 S.	12,0 S.
20	Tauri	8	12 59 J. 13 36 E.	13,1 N. 8,6 N.	11,0 N.

SEP-

SEPTEMBER.

Tag	Namen der Sterne	Grösse	Zeit der Bedeckung	Ort des Ein- oder Austritts	Kleinste Dist. vom Centro ☾
			h ′	′	′
2	. . .	8	10 9 J.	4,6 J.	3,0 S.
7	Capricorni	6, 7	9 19 J.	15,1 N.	15,0 N.
13	73 ξ² Ceti	5	9 21 J.	13,1 N.	6,0 N.
			10 34 E.	2,6 N.	
14	5 f Tauri	5	12 22 J.	7,5 S.	8,0 S.
			13 0 E.	15,5 S.	
15	57 γ Tauri	3, 4	8 36 J.	6,5 S.	10,5 S.
			9 13 E.	13,0 S.	
15	75 Tauri	6	12 2 J.	3,0 N.	4,0 S.
			13 0 E.	8,0 S.	
18	. . .	7	13 34 J.	15,0 N.	15,0 N.
			13 44 E.	14,5 N.	
28	38 γ Librae	4	8 24	. . .	16,0 N.

OCTOBER.

Tag	Namen der Sterne	Grösse	Zeit der Bedeckung	Ort des Ein- oder Austritts	Kleinste Dist. vom Centro ☾
1	Sagittarii	7	7 50 J.	12,7 N.	12,5 N.
2	33 Sagittarii	6	7 26 J.	6,1 S.	6,0 S.
2	37 ξ² Sagitt.	5	9 45 J.	2,6 N.	1,0 N.
5	Capric. 899 M.	7, 8	8 21 J.	5,2 N.	0,0
7	91 ψ¹ Aquar.	4, 5	5 58 J.	5,4 S.	9,5 S.
			6 32 E.	12,4 S.	
14	64 χ⁴ Orion.	5, 6	8 51 J.	14,0 N.	12,5 N.
			9 20 E.	11,0 N.	
14	68 Orionis	6	11 58 J.	2,2 N.	1,5 S.
18	. . .	7	14 41 J.	13,2 S.	11,7 S.
			15 41 E.	8,7 S.	
29	Sagitt. 739 M.	6, 7	7 55 J.	1,2 N.	0,0
29	. . .	7	7 56 J.	3,8 N.	3,0 N.
29	. . .	6	7 39 J.	3,4 S.	4,0 S.
30	Sagittarii	8	6 4 J.	1,3 S.	3,5 S.
31	. . .	7, 8	6 59 J.	0,3 S.	4,0 S.
31	Capricorni	7, 8	7 48 J.	11,4 N.	8,5 N.
31	. . .	8	8 2 J.	9,2 N.	5,5 N.
31	Capric. 823 M.	7	10 25 J.	5,5 N.	3,5 N.

NO.

Gerade Aufsteigungen und Abweichungen der Sterne in vorstehender Ephemeride.

JANUAR.

Namen der Sterne	Cat.	Gerade Aufsteigung		Var.	Abweichung			Var.
. . . . .	L	337°	44′	19′	11°	13′	S.	— 7′
65 Aquarii	P	338	7	10	11	9		— 4
. . . . .	L	350	3	18	7	26		— 7
11 Ceti	P	4	55	10	2	13		— 4
. . . . .	L	31	54	18	7	12	N.	+ 6
. . . . .	L	44	48	19	11	4		+ 5
. . . . .	L	48	9	19	11	52		+ 5
57 γ Tauri	P	62	6	11	15	8		+ 2
70 Tauri	P	63	33	11	15	28		+ 2
115 Tauri	P	78	53	12	17	47		+ 1
63 χ Leonis	P	163	40	10	8	25		+ 4
Virginis 484 M.	P	172	57	10	5	51		— 4
Virginis	P	184	44	10	1	19		— 4
. . . . .	L	184	36	18	1	20		— 8
. . . . .	L	187	3	18	0	18		— 7
. . . . .	L	187	3	18	0	12		— 7
. . . . .	L	195	38	18	2	22	S.	+ 7
13 ξ¹ Librae	P	220	53	11	11	4		+ 3
. . . . .	L	221	35	19	11	35		+ 5
Librae 612 M.	P	231	43	11	13	52		+ 3
Librae 614 M.	P	231	50	11	13	51		+ 3
. . . . .	L	233	10	20	14	21		+ 5
. . . . .	L	257	4	21	19	5		+ 2
16 Sagittarii	P	270	50	13	20	26		0
Sagitt. 766 M.	P	284	30	12	20	6		— 1

FEBRUAR.

. . . . .	L	0	17	18	4	15	S.	— 7
. . . . .	L	0	45	18	3	40		— 8
29 Ceti	P	14	25	10	0	57	N.	+ 9
33 Ceti	P	15	4	10	1	23		+ 9

DECEMBER.

Tage	Namen der Sterne	Gröfs.	Zeit der Bedeckung		Ort des Ein- oder Austritts	Kleinste Di[st.] vom Centro (
			h ′		′	′
2	. . .	7	8 48	J.	14,5 N.	10,0 N.
5	. . .	7	11 14	J.	14,1 S.	16,0 S.
10	47 δ Cancri	4, 5	19 18		. . .	18,5 N.
13	Leonis	6, 7	10 32 11 13	J. E.	13,2 S. 7,2 S.	11,0 S.
14	. . .	8	13 50 14 8	J. E.	15,2 S. 12,7 S.	14,5 S.
15	. . .	6, 7	13 43 14 40	J. E.	0,3 S. 11,8 S.	7,5 S.
16	. . .	7, 8	13 8 13 40	J. E.	14,3 N. 8,3 N.	11,0 N.
16	Virgin. 549 M.	7, 8	14 37 15 22	J. E.	5,7 N. 14,2 N.	10,5 N.
16	. . .	7, 8	15 33 16 23	J. E.	14,2 S. 5,7 S.	10,5 S.
19	. . .	7, 8	16 54 17 47	J. E.	11,5 S. 2,5 S.	7,5 S.
27	50 Aquarii	6	6 21	J.	7,0 S.	12,0 S.
28	. . .	7	6 27	J.	9,8 N.	6,5 S.
28	91 ψ^1 Aqu.	4, 5	8 23 9 27	J. E.	7,7 N. 5,3 S.	0,5 N.
28	93 ψ^2 Aqu.	5	9 49		. . .	16,5 S.

Gerade

APRIL.

Namen der Sterne	Cat.	Gerade Aufsteigung		Var.	Abweichung			Var.
71 Orionis	P	90°	46′	12′	19°	13′	N.	— 1
16 ξ Cancri	P	120	11	12	18	14		— 1
Cancri 329 M.	P	120	41	11	18	16		— 2
Cancri	P	121	3	12	18	10		— 4
Cancri	P	123	20	12	17	49		— 4
17 D^2 Canc.	P	123	38	12	17	42		— 3
81 π Cancri	P	135	20	11	15	48		— 4
82 Cancri	P	136	2	11	15	46		— 3
Cancri 617	Z	136	12	11	15	46		— 3
32 α Leonis	P	149	25	11	12	56		— 3
63 χ Leonis	P	167	40	11	8	25		— 4
38 γ Librae	P	231	6	11	14	7	S.	+ 2
44 η Librae	P	233	13	11	15	1		+ 3
. . . .	L	268	22	21	19	42		+ 1
36 ζ^1 Sagitt.	P	281	22	12	20	55		— 3
Sagitt. 756 M.	P	281	34	12	20	40		— 1
Sagittarii	Z	280	50	13	20	54		— 1
Capricorni	Z	307	49	11	18	49		— 3
Capric. 854 M.	P	309	29	12	18	46		— 3
45 Capric.	P	323	16	11	15	39		— 3
Ceti 7 Mayeri	P	3	34	10	3	19		— 5

MAY.

Namen der Sterne	Cat.	Gerade Aufsteigung		Var.	Abweichung			Var.
Orionis	P	86	20	12	19	10	N.	+ 1
Tauri	Z	86	26	12	19	10		0
. . . .	L	102	12	21	19	30		— 2
. . . .	L	102	47	21	19	31		— 2
Cancri	P	117	17	12	18	47		— 2
. . . .	L	117	23	21	18	49		— 4
23 Leonis	P	145	8	11	14	0		— 4
27 ν Leonis	P	146	52	11	13	24		— 4
88 Virginis	P	204	28	11	5	50	S.	+ 4
. . . .	L	278	4	21	21	11		— 1
. . . .	L	278	13	21	21	12		— 1
. . . .	L	303	34	22	19	49		— 4
42 Aquarii	P	331	31	12	18	49		— 4
. . . .	L	344	5	18	10	10		— 7
87 μ Ceti	P	38	32	11	9	16	N.	+ 4

FEBRUAR.

Namen der Sterne	Cat.	Gerade Aufsteigung		Var.	Abweichung			Var.
55 Ceti	P	15°	34'	10'	1°	25'	N.	+ 9'
87 α Tauri	P	66	7	11	16	6		+ 1
Tauri 214 M.	P	83	22	12	18	36		+ 1
. . . . .	L	98	32	21	19	3		− 2
81 *G* Gemin.	P	113	38	12	18	59		− 1
. . . . .	L	114	5	20	18	51		− 4
52 Cancri	P	129	59	11	16	44		− 2
Cancri	Z	131	13	5	16	20		− 2
10 υ Virginis	P	179	52	10	3	1		− 4
. . . . .	L	226	19	20	12	15	S.	+ 5
. . . . .	L	238	44	21	15	34		+ 4
29 Ophiuchi	P	252	34	13	18	34		− 2
. . . . .	L	265	20	21	19	49		+ 1
Sagitt. 746 M.	P	279	0	12	20	28		0
29 Sagittarii	P	279	27	12	20	32		− 1
56 *F* Sagitt.	P	293	40	12	20	13		− 1
Sagittarii	Z	293	52	12	20	19		− 2

MÄRZ.

Namen der Sterne	Cat.	Gerade Aufsteigung		Var.	Abweichung			Var.
87 μ Ceti	P	38	32	11	9	16	N.	+ 3
. . . . .	L	51	54	20	13	12		+ 5
87 α Tauri	P	66	7	12	16	6		+ 1
119 Tauri	P	80	7	12	18	26		+ 1
120 Tauri	P	80	27	12	18	33		+ 1
Tauri 214 M.	P	83	22	12	18	36		+ 1
22 Geminor.	P	95	43	12	19	34		+ 1
17 D² Cancri	P	123	38	11	17	42		− 3
32 α Leonis	P	149	25	11	12	56		− 3
77 σ Leonis	P	167	42	10	7	7		− 4
. . . . .	L	236	20	20	15	24	S.	+ 5
24 *m* Scorp.	P	247	30	12	17	20		+ 2
Scorp. 655 M.	P	247	26	11	17	39		+ 4
. . . . .	L	272	1	21	20	17		0
21 Sagittar.	P	273	21	12	20	38		0
. . . . .	L	299	28	20	19	39		− 4
. . . . .	L	300	53	20	19	32		− 5

APRIL

APRIL.

Namen der Sterne	Cat.	Gerade Aufsteigung		Var.	Abweichung			Var.
71 Orionis	P	90°	46′	12′	19°	13′	N.	— 1
16 ξ Cancri	P	120	11	12	18	14		— 1
Cancri 319 M.	P	120	41	11	18	16		— 2
Cancri	P	121	3	12	18	10		— 4
Cancri	P	123	20	12	17	49		— 4
17 D^2 Canc.	P	123	38	12	17	42		— 3
81 π Cancri	P	135	20	11	15	48		— 4
82 Cancri	P	136	2	11	15	46		— 3
Cancri 617	Z	136	12	11	15	46		— 3
32 α Leonis	P	149	25	11	12	56		— 3
63 χ Leonis	P	167	40	11	8	25		— 4
38 γ Librae	P	231	5	11	14	17	S.	+ 2
44 η Librae	P	233	13	11	15	1		+ 3
. . . .	L	268	22	21	19	42		+ 1
36 ζ^1 Sagitt.	P	281	22	12	20	55		— 3
Sagitt. 756 M.	P	281	34	12	20	40		— 1
Sagittarii	Z	280	50	13	20	54		— 1
Capricorni	Z	307	49	11	18	49		— 3
Capric. 854 M.	P	309	29	12	18	46		— 3
45 Capric.	P	323	16	11	15	39		— 3
Ceti 7 Mayeri	P	3	34	10	3	19		— 5

MAY.

Orionis	P	86	20	12	19	10	N.	+ 1
Tauri	Z	86	26	12	19	10		0
. . . .	L	102	12	21	19	30		— 2
. . . .	L	102	47	21	19	31		— 2
Cancri	P	117	17	12	18	47		— 2
. . . .	L	117	23	21	18	49		— 4
23 Leonis	P	145	8	11	14	0		— 4
27 υ Leonis	P	146	52	11	13	24		— 4
88 Virginis	P	204	28	11	5	50	S.	+ 4
. . . .	L	278	4	21	21	11		— 1
. . . .	L	278	11	21	21	12		— 1
. . . .	L	303	34	22	19	49		— 4
42 Aquarii	P	331	31	12	13	49		— 4
. . . .	L	344	5	18	10	10		— 7
87 μ Ceti	P	38	32	11	9	16	N.	+ 4

NOVEMBER.

Namen der Sterne	Cat.	Gerade Aufsteigung		Var.	Abweichung			Var.
. . . . .	L	315°	50'	20'	18°	12'	S.	— 5'
Aquar. 983 M.	P	354	34	11	7	29		— 5
43 ζ Gemin.	P	103	3	13	20	51	N.	— 1
Gemin. 314 M.	P	115	4	13	19	49		— 1
Cancri	P	130	29	11	18	7		— 3
Cancri	P	131	1	12	17	59		— 4
Cancri	P	130	38	12	18	18		— 3
Cancri 283 M.	P	131	28	12	17	54		— 3
Cancri	P	130	22	12	18	14		— 3
Cancri	P	132	37	13	17	51		— 3
. . . . .	L	157	48	19	11	27		— 7
. . . . .	L	158	20	19	11	29		— 7
Leonis	P	171	34	11	7	13		— 4
Leonis	P	171	45	11	7	22		— 4
. . . . .	L	183	13	18	2	51		— 8
. . . . .	L	183	29	18	2	33		— 8
. . . . .	L	184	32	18	2	19		— 8
Sagitt. 767 M.	P	285	0	12	21	58	S.	— 1
. . . . .	L	310	42	20	19	35		— 5
49 δ Capric.	P	324	9	11	18	1		— 3

DECEMBER.

Namen der Sterne	Cat.	Gerade Aufsteigung		Var.	Abweichung			Var.
. . . . .	L	2	35	18	4	4'	S.	— 7
. . . . .	L	44	48	20	11	4	N.	+ 5
17 δ Cancri	P	128	19	12	18	53		+ 3
Leonis	P	165	54	11	9	9		— 4
. . . . .	L	179	29	21	4	17		— 8
. . . . .	L	191	25	18	0	11		— 8
. . . . .	L	202	22	18	4	29	S.	— 7
Virgin. 549 M.	P	203	22	11	5	10		+ 4
. . . . .	L	203	30	19	5	56		+ 7
. . . . .	L	238	46	21	18	21		+ 3
50 Aquarii	P	333	26	12	14	32		— 3
. . . . .	L	345	30	19	10	44		— 7
91 ψ¹ Aquar.	P	346	21	11	10	10		— 4
93 ψ² Aquar.	P	346	52	11	10	16		— 4

XXVIII.

XXVIII.

Auszug aus einem Schreiben des Russ. Kais. Kammer-Assessors Dr. *U. J. Seetzen.* *)

Mocha, am 17. Nov. 1810.

Nur gar zu lange musste ich das Vergnügen entbehren, Ew. . . . Nachricht vom Fortgange meiner Reise zu geben. Den letzten Brief an Sie schrieb ich

*) Schon zu Anfange des Jahres ging dieser Brief durch die gütige Besorgung des Herrn *von Hammer*, in Gotha an mich ein. Meine damalige Abwesenheit ist die Ursache, dass er erst jetzt unsern Lesern mitgetheilt wird.

Ausser diesem 60 Seiten langen Briefe, der eine Menge interessanter Notizen über *Seetzens* Aufenthalt in den für Europäer so wenig zugänglichen Orten wie Mecca, Medina, u. s. w. enthält, empfingen wir auch zugleich mit jenem Paquet

1. Ein Verzeichniss sämmtlicher von *Seetzen* seit seiner Abreise nach Europa übersandten Paquete, Briefe u. s. f.
2. Fortsetzung der Nachrichten von arabischen Topo- und Geographien und Reisebeschreibungen.
3. Astronomische Beobachtungen in Arabien.

Leider zeigt uns Nro. 1. dass bey weitem nicht alles von dem verdienstvollen Reisenden im Oriente abgesandte,

ich in Kahira, wenige Tage vor meiner Abreise nach Arabien, und seitdem erlaubten es die Umstände nicht, Ihnen einen gedrängten Auszug aus meinem Reise-Journal mitzutheilen, welchen ich mir zu machen

sandte, in unsern Händen ist. Vorzüglich ist dies mit den dort für des Herrn *Herzogs von Sachsen-Gotha* Durchl. erkauften orientalischen Seltenheiten der Fall. Von 37 Kisten sind bis jetzt nur 6 angekommen; der Verlust der übrigen wäre unersetzlich, da sie einen Schatz orientalischer Alterthümer, Naturproducte und Manuscripte enthalten, wie er noch nirgends existirt. Während meines Aufenthaltes in Venedig im Monat Julius dieses Jahres, gab ich mir vergebens Mühe, bestimmte Nachrichten über das Schicksal dieser Kisten einzuziehen. Die dortigen Verbindungen mit der Levante sind jetzt sehr beschränkt. Alles was ich darüber erfuhr, beschränkte sich darauf, dass jene Kisten zum grössern Theil von Cairo und Alexandrien abgegangen sind, und jetzt entweder auf der Insel Cypern sich befinden, oder von den Engländern aufgebracht wurden.

Die erhaltenen astronomischen Beobachtungen sind von grosser Wichtigkeit; *Seetzen* beobachtete in *Mekka*, *Hodêdo* am arabischen Meerbusen in Jemen, *Bêt el Fakih* in Jemen, *Sebid* in Jemen, *Sana* Hauptstadt von Jemen, *Dumar*, *Làhhak* oder *Hauta*, Residenz des Sultans von Aden, *Aden*; Da sowohl Monds-Distanzen als Sonnen-Höhen beobachtet wurden, so lässt sich daraus die Lage dieser Orte vollkommen bestimmen; alles Puncte, deren Lage bis jetzt unsicher oder gar nicht bestimmt war, und deren bessere Kenntniss zur Berichtigung der so schwankenden und unzuverlässigen Geographie jener Gegenden, wesentlich beytragen kann. Wir haben die Berechnung dieser Beobachtungen noch nicht vollendet, hoffen aber deren Resultate in einem der nächsten Hefte unsern Lesern mittheilen zu können. *v. L.*

machen vorgenommen hatte. Diese Hindernisse sind jetzt gehoben, und ich eile, mir einen Genuss zu verschaffen, welcher mir so selten zu Theil wird.

Es war am 13. April vorigen Jahres, als ich Kahira und das *von Rossetti*sche Haus, wo ich, wie ich mit dem lebhaftesten Dank erkenne, eine zweyjährige sich immer gleich bleibende Gastfreundschaft genoss, verliess und nach *Suès* abreiste. Wegen einer besondern Vorliebe zu nützlichen Wasserbauten, wählte ich einen Umweg durch Unter-Egypten, um die Verdämmung des Canals von *Menûf* zu besehen, und den Lauf eines alten Canals aufzusuchen, welcher einst den arabischen Meerbusen mit dem Nil verband. Auf dem Wege nach dem Canal von *Menûf* ritt ich über die Schutthügel von *Heliopolis*, von dessen Pracht, Zeit und Menschen nichts weiter erhalten haben, als einen hohen schönen Obelisk, wovon französische Gelehrte ohne Zweifel seit kurzem dem Publicum ausführliche Nachrichten mitgetheilt haben werden.

Den Canal von *Menûf* kennen die Egypter nur unter dem Namen *Turrét el Faranije*, weil er in der Nähe des kleinen Dorfes *Kaffer el Faranije* befindlich ist. Er war anfänglich ein gewöhnlicher Wässerungs-Canal, welcher aber durch den Einbruch des Nils nach und nach so erweitert wurde, dass er einem der beyden Nilarmen, welche das Delta bilden, glich, welche er gänzlich verschlingen zu wollen schien. Der ganze Wasserstand von Unter-Egypten wurde dadurch in die grösste Unordnung gebracht, eine Menge Dörfer längs dem Arme von *Damiât*, welche den köstlichsten Reis bauten,

 wur-

wurden verlassen, weil es an Wasser mangelte; *Damiât* selbst war seinem Ruine nahe; es verlor seinen Handel und einen Theil seiner Gärten; das Nilwasser bey *Damiât* war salzig und man musste bereits das Trinkwasser aus einer beträchtlichen Entfernung herbeyschaffen u. s. w. Mehrere vergebliche Versuche zur Verdämmung waren unter vorigen Regierungen gemacht, bis endlich der jetzige scharf blickende Regent von Egypten, *Mohammed Ali Pascha*, sich fest vorsetzte, dies wichtige Werk zu Stande zu bringen. Man war damals noch nicht ganz fertig, wurde es aber gleich darauf, wie ich in Arabien hörte. Es arbeiteten 500 Menschen mehrere Monate daran. *Mohammed Ali* hat seitdem ein Dorf auf dem Damme anlegen lassen, welches seinen Namen führt. Seine Einkünfte gewinnen ausserordentlich dadurch; denn da die Gutsherrn in Unter-Egypten vorhin eine Menge ihrer Dörfer für unbewohnt erklärt und sich daher geweigert hatten, die gewöhnlichen Abgaben zu bezahlen, so eignete sich der Pascha alle diese Ortschaften zu, welche er nun für seine Rechnung cultiviren lassen wird, und welche bald wiederum sehr blühend seyn werden, weil ihnen weiter nichts als hinlänglich Wasser fehlte. Der Wasserbau ist in Egypten die Seele der Landwirthschaft, wie in den Niederlanden; und wie ein wohlthätiger Genius wird er einst, wenn Egypten das glückliche Loos einer neuen festen und weisen Dynastie zu Theil werden sollte, von den Kataracten des Nils bis zu seiner Mündung reichen Segen verbreiten. Längs dem Ufer des mittelländischen Meeres lassen sich noch ganze Provinzen gewinnen, welche durch Zerstörung

ſtörung der Dünenreihe überſchwemmt wurden. Denn ſo entſtand der groſse *Ménſaléh*-See, welcher den Raum der vormaligen tanitiſchen Provinz einnimmt, und welcher in wenig Jahren durch bloſse Ausdünſtung austrocknen würde, wenn nur die Öffnungen in der Dünenreihe längs dem Strande verdämmt würden, durch welche das Meerwaſſer immer hereintritt, wenn das Waſſer im *Ménſaléh* zu ſinken anfängt.

Ich ritt von *Turret Farranije* nach *Belbês*, einer kleinen Landſtadt, wo ich vorausſetzte, daſs der alte Verbindungs-Canal in der Nähe ſeyn müſſe. Wirklich erhielt ich dort auch ſo viele Nachrichten, daſs ich mich jetzt immer mehr von dem vormaligen Daſeyn eines ſolchen Canals überzeugt fühlte. Da indeſſen der Landſtrich, wodurch er ſeinen Lauf nehmen ſollte, wegen der Beduinen ſehr gefahrvoll war, ſo war kein Menſch zu erhalten, der mich längs demſelben durch die Wüſte nach Suês bringen wollte. Ich reiſte nach einem Dorfe, Korén, welches eine Tagereiſe nordwärts von Belbês liegt, weil man mir Hoffnung gemacht hatte, daſs ich dort eher meinen Zweck erreichen würde. Nach einem mehrtägigen Aufenthalt in deſſen Nähe muſste ich meinen Rückweg wiederum nach Belbês antreten, weil dort auch keiner dieſe Reiſe zu unternehmen wagte. Indeſſen beſtätigte es ſich nach allen Ausſagen, daſs der Canal durch den *Wady Schaib* geführt wurde, deſſen Bewohner ein Beduinen-Leben mit Landbau treiben, wozu ihnen dieſer mehrere Stunden lange Wady ſeinen vortrefflichen Boden darbeut, welcher jährlich vom Nile gewäſſert wird. Dies iſt ein Beweis,

weis, dass er im gleichen Niveau mit dem übrigen fruchtbaren Boden des Delta's liegt. An seinem südöstlichen Ende soll er eine schmale, auf beyden Seiten mit Hügeln eingefasste Öffnung haben, durch welche das Nilwasser zur Zeit der Überschwemmung in eine salzige Ebene fliesst, welche an einigen flachen Vertiefungen Salzteiche hat, die unter dem Namen von *El-Mémlakh* oder *El-Millkh* bekannt sind. Den Anfang des *Wady Scheib* oder *Schoaib* sahe ich selbst, weil der Weg von Belbès nach Koren sich in dessen Nähe hinzieht.

Kurz nach meiner Rückkunft in Belbês hatte ich das Vergnügen zwey Beduinen vom Stamme *Hetêm* zu erhalten, welche mich und meinen Bedienten, einen Mahomedaner und Scherif von Kahira, immer längs dem *Wady-Schoaib*, dem *Mémlahh* und dem fernerhin unter dem Namen von *Mahhfor* bekannten alten Canal nach Suès zu führen versprachen. Es war am 24. April, als wir diese so lange und sehnlichst erwartete Reise antraten. Allein ich bemerkte bald, dass meine Beduinen nicht den Weg zum Wady einschlugen, sondern gerade in der Richtung nach Suès zogen. Mein Verdruss war über alle Beschreibung gross, und keine Hülfe war zu erwarten; die Beduinen waren in ihren Elemente, der Wüste. Sie versicherten, in der Nähe des Wady seyen feindliche Stämme, denen sie sich nicht zu nähern wagten. Nur der Schlaf milderte meinen Kummer während der Nacht, die wir in der Wüste zubrachten.

Am folgenden Tage des Nachmittags um 2 Uhr zogen wir längs der Salz-Ebene hin, welche wir

links

links neben uns hatten. Sie zeigte sich in der Ferne eben so weiſs, als der Salzſee oſtwärts von Halep. An mehreren Stellen iſt ſie mit ſteilſeitigen Hügeln eingefaſst, weswegen ich auf die Vermuthung kam, daſs hier einſt das Meerwaſſer einen See gebildet haben müſſe, obgleich ich hier keine Meer-Producte fand.

Den 26. April hatte ich endlich das Vergnügen, den alten Canal zu erreichen, in deſſen Bette wir bis in die Nähe des arabiſchen Meerbuſens hinzogen, indem es der gewöhnliche Weg für Beduinen iſt, die nach *El-Mèmlohh* oder nach Belbês reiſen. Der Canal hat bald ganz flache, bald bis zwanzig Fuſs hohe Ufer, und an letzten Stellen eine Breite von 52 Schritten, während dem er an den flächern Stellen beträchtlich weiter iſt. Der Boden, durch welchen er geführt wurde, iſt ſandig. Ich fand an mehrern Stellen eine Menge esſbarer Herz-Muſcheln, (*Cordium edule L.*) welche ſehr gut erhalten waren, und einen ſichern Beweis abgaben, daſs hier vormals Meerwaſſer floſs. Es ſcheint alſo, daſs das Niveau des arabiſchen Meerbuſens jetzt etwas niedriger ſey als es damals war, wie der Canal noch ſchiffbar war. Indeſſen kann der Unterſchied nicht beträchtlich ſeyn. Ich ritt diesmal über dritthalb Stunden im Bette dieſes Canals.

Da ich indeſſen meinen Zweck in Hinſicht deſſelben nicht ganz erreicht hatte, ſo nahm ich bald nach meiner Ankunft in Suês drey Beduinen aus der peträiſchen Halbinſel an, welche mich mit vier Kameelen bis an den ſüdöſtlichen Anfang des Wady Schoaib zu führen verſprachen. Ich war zum zwey-

ten-

weis, dafs er im gleichen Nive ... en, hoffte
fruchtbaren Boden des Delta's ... ersuchungen
östlichen Ende soll er eine ... day traten wir
ten mit Hügeln eingefafst ... esem Tage eine
welche das Nilwaller zur ... genden noch etwa
in eine salzige Ebene f ... dann die Spuren des-
chen Vertiefungen S ... obgleich hier die weite
Namen von *El-Me* ... er geworden zu seyn schien,
sind. Den Anfan ... Überdem bemerkte ich auf
sahe ich selbst, ... ere flache Vertiefungen, welche
sich in dessen ... ady nannten, und es kann immer

Kurz na ... Canal durch einen davon seinen Lauf
ich das Ve ... ele sogenannten Wady's schlängeln sich in
Hetâm zu ... Richtung, weil hier die tiefste Gegend,
dienten ... die Salzebene ist, an deren Anfange wir uns
hira, ... frühstücke lagerten. Die Stelle, wo wir die
Lahl ... n des Canals verloren hatten, war nur andert-
M ... Stunden von unserer Halte, d. h. von der Salz-
r ... ene entfernt, und da diese Ebene beständig eine
... ringe Neigung bis zu den Salzlachen, *El-Mem-*
lahh hat, diese aber alljährlich Waller aus dem Nil
erhält, so sieht man, dafs sich mit Recht nie an der
vormaligen Existenz eines solchen Verbindungs-Canals und an dessen möglicher Wiederherstellung zweifeln lasse. Neben uns war die ganze Gegend mit unzähligen essbaren Herzmuscheln bedeckt, welche am Fufse eines kleinen nackten Felsenhügels eine Fufs hohe Lage bildeten, und so gut erhalten waren, als man sie am Strande des Meeres findet, und ohne im geringsten mit einander verbunden zu seyn.

Nach-

zwey Stunden weiter über die
...aren, erreichten wir die Stelle,
... und bis dahin das Wasser
... Überschwemmung kom-
...y einer geringern Höhe nur
...Memlahh erreicht, bey welchem
... nachher anlangeten. Die Entfer-
...s bis El-Arbek beträgt nur acht Stun-
von dem Nord-Ende des arabischen Meer-
an gerechnet noch wenigstens eine halbe
...nde weniger.

Meine Augen-Entzündung war durch die blendend weisse Salzebene und die Sonnenhitze so heftig geworden, dass ich meine Augen immer dicht verbunden halten musste, und bis zu unserer Rückkunft in Sues anderthalb Tage lang, so gut als völlig blind war. Dieser Zufall war mir höchst unangenehm; denn ich kann von der weitern Beschaffenheit dieser Gegend nun nicht als Augenzeuge sprechen; indessen scheint die Nachricht, welche mir mein Bedienter mittheilte, richtig zu seyn. Er erzählte mir nämlich, dass die Salzlachen, *El-Memlahh*, wo die Araber Salz gewinnen, aus sieben Teichen bestehen, welche in einer Reihe liegen, und bey einer beträchtlichen Länge nur die Breite des Canals haben. Ihre ganze Länge mag 1½ bis 2 Stunden betragen. Am Ende desselben ist ein sehr flacher Wady, worinnen viele Sträucher, besonders Tamarisken wachsen, und durch diesen Wady soll sich das Nilwasser aus dem *Wady-Schoüib* ergiessen. Wir zogen etwa 3 – 4 Stunden lang in diesem Wady hin, kamen weiterhin über weite Strecken, welche

che mit so vielen Schalen von der essbaren Herzmuschel bedeckt waren, dass die Kameele bis über die Hufe hinein traten. Am 6. May kamen wir nach einem starken Ritte des Abends wiederum in Suès an.

Mein Tagebuch enthält noch eine Menge Bemerkungen über diesen Verbindungs-Canal, welche hierher zu setzen die Zeit mir nicht erlaubt. Ich vermuthe, dass das Wasser des arabischen Meerbusens bey Suès zur Zeit der Ebbe eben so hoch sey, als das Wasser des Nils zur Zeit seiner Überschwemmung. Dies ist indessen blos Vermuthung. Gewissheit lässt sich nur durch ein sorgfältiges Nivellement erhalten, und dieses haben hoffentlich die französischen Ingenieurs angestellt. Drey Kasten-Schleussen würden hinlänglich seyn, den Canal immer schiffbar zu erhalten.

Mein lebhaftester Wunsch war jetzt, zu Lande nah Medina zu reisen, auf welchem Wege ich *Chürbet el Faraûn* im *Wady Musa* in der Gegend von *Acaba* (*Eloth*) selbst *Madian* am elatinischen Golf vorzüglich aber *Madajin Szâlehh*, das vormalige *Hadschar*, zu sehen hoffte. *Chürbet el Faraûn* sind höchst wahrscheinlich die Ruinen von *Petra*, der Hauptstadt der Idumäer, oder Nabathäer, welche einst der Sitz eines unermesslichen Transporthandels war, indem die Karavanen der Minäer, Gerrhäer, der Tyrer, Syrer u. s. w. hier zusammen fliessen, und die Waaren der Schiffe des elanitischen Golfs gleichfalls dahin geführt wurden; die Ruinen waren mir von Beduinen und andern als sehr bedeutend beschrieben, und auserdem glaube ich, dass es sich der Mühe verlohnen würde, dem Publicum von der

Lage

Lage und der jetzigen Beſchaffenheit einer im Alterthume ſo höchſt merkwürdigen Stadt aus eigner Anſicht Nachricht zu geben, über deren Lage unſere Geographen gar nicht einig zu ſeyn ſcheinen, indem einige ſie nach *Madajin Szàlehh* oder *El-Hadſcher*, andere nach *Karrak* u. ſ. w. verlegen, während dem ihnen *Wady Muſa* auch nicht dem Namen nach bekannt war. *Madajin Szàlehh* aber wünſchte ich ſeinen Troglodyten-Wohnungen wegen zu ſehen, auf deren Wänden, ſo wie auf den Felſen, man ſonderbare Figuren, vielleicht Hieroglyphen finden ſoll; Augenzeugen beſtätigten mir dies, und arabiſche Schriftſteller ſprechen mit Bewunderung von dieſem Ort.

Mit vieler Mühe erhielt ich endlich zwey Beduinen vom Stamme der *Szanâlha*, welche mir für eine beträchtliche Summe verſprachen, mich nach *Akàbà* und *Wady-Muſa* zu führen; zu etwas weiterem wollte ſich keiner verſtehen. Am 19. May trat ich dieſe Reiſe an. Wir ritten an der bekannten Stelle durch den arabiſchen Meerbuſen — es verſteht ſich bey tiefſter Ebbe — und erreichten bald darauf die Stelle, wo die Waſſerböte von Sués ihr Waſſer einnehmen. Hier wurden wir von einem Haufen des Stammes der *El-Eokât* angehalten, welche von meinen Beduinen die Hälfte der von mir erhaltenen Summe verlangten; es kam zu einem heftigen Wortwechſel; endlich aber kamen ſie darin überein, daſs ſie die Rückkunft ihrer Scheche erwarten wollten, welche mit einer groſsen Karavane nach Kahira gezogen wären. Ich muſste, obgleich wie ſich leicht denken läſst, wider Willen zufrieden ſeyn. Ich fuhr

in

in einem der Wasserboote nach Suès zurück und beendigte diese Reise von Afrika nach Asien und von Asien nach Afrika in weniger als einem Tage.

Erst am 6. Junius konnte ich zum zweytenmale diese Reise antreten. Ich hatte einen andern Bedienten angenommen, weil die Beduinen dem Kahiriner so viele Furcht vor dieser Reise eingejagt hatten, dass er von einem Besuch seiner Freunde in Kahira nicht wieder zurück kehrte. Schon am folgenden Tage wurden wir wieder bey *Ajûn-Musa* von einem Nebenzweig des Stammes der *Szanâtha* angehalten; meine Beduinen drohten jeden feindlichen Angriff mit ihrem Gewehr zurück zu treiben; nichtsdestoweniger bemächtigte dieser Haufen sich meiner, und führte mich zu der *Ajûn-Musa* zurück. Nun musten auch endlich meine Leute zurück kehren; man liess sich auf einen Accord ein, und für eine kleine Summe erhielten wir am Ende die Erlaubniss, unsere Reise fortzusetzen. Wir zogen immer in der Richtung und in der Nähe des arabischen Meerbusens. Nicht weit von *Dschibbal Hammân Faraûn* fand ich viele Fossilien und Conchylien in einem sandigen Mergel 40 – 50 Fuss höher als die Oberfläche des Meeres. Ich besah die heissen Quellen von *Hamman Faraûn*, welche im Vergleich der heissen Quellen auf der Ostseite des todten See's höchst unbedeutend sind.

Von hier ritten wir den *Wady Wusset* (*Usaitu*) hinauf, und kamen den 10. Junius zum Wady *Taibe*. Hier, an einer Stelle, wo viele gallische Tamarisken (*Tam. gallica L.*) wachsen, hatte ich zum erstenmale das grosse Vergnügen, viele *Manna* auf diesem

Baum-

Baum-Strauche zu finden, davon zu essen und ein wenig davon mit mir zu nehmen. Diese Manna zeigte sich theils von der Consistenz eines Honigs an den zarten Zweigen der Tamariske, an welchen sie manchmal hinab geflossen war; gröfstentheils aber war sie auf den Boden hinab getröpfelt, welcher mit dürren Tamarisken-Blättern bedeckt war, an welche sie sich angesetzt hatte; diese Tropfen hatten die Farbe und die Gröfse der Mastixkörner und die Consistenz des Wachses im Sommer. Wir kamen dort um 6 Uhr des Morgens an, und wären wir nicht so früh gekommen, so hätten wir keine Manna gefunden; denn sobald die Sonne eine Zeit lang darauf scheint, so schmilzt sie und versiegt in der Erde. Mehr davon in meinem Tagebuche. Die Hauptmasse der Berge dieser Gegend besteht aus Kalkstein, welcher beym *Hammân Faraûn* etwas übel riecht, wenn man ihn reibt.

Den 10. Junius zeigten sich links Granitberge, von welchen die Geschiebe von Granit, Jaspis und Trap herrührten, die ich auf der Ebene fand. In der Mündung des *Wady Firân* fand ich am folgenden Tage einen Felsen, aus einem Conglomerat von schwarzen Feuerstein bestehend. Bald nachher erreichten wir *Elkâd*, eine der gröfsten Ebenen auf der petrāischen Halbinsel, welche sich weit südlicher, als *Tur* hinzieht.

Den 12. Junius hielten wir in der Mündung des *Wady Abbûra* unter einem überhängenden Kalkfelsen still, welcher vielen schwarzen Hornstein und Kieselschiefer eingeschlossen hatte. Die Hitze war aufserordentlich stark und der heifse Wind schien

von

von dem Loche eines nahen Backofens zu kommen.

Ich hatte mit den Beduinen den Contract gemacht, dass wir unsern Weg nach *Akkabâ* über *Tûr* und *Scharm*, und von dort immer längs dem Strande des elanitischen Golfs über *Nabke*, *El-Dahab* u. s. w. nähmen; allein jetzt erklärten sie mir, dass sie mich zuerst nach *Akkabâ* und alsdann zurück über jene Örter führen wollten. Mit dieser Veränderung war ich keinesweges zufrieden, indem ich mich immer mit der Hoffnung schmeichelte, in *Akkabâ* Beduinen zu erhalten, die mich nach *Madajin Szalehh* brächten, und bestand darauf, dass sie mich nach *Tûr* brächten. Ich blieb hier mit meinem Bedienten zwey Tage allein, indem die Beduinen zu ihren Verwandten in der Nachbarschaft gegangen waren. Am 14. Junius langten wir endlich im *Wady el Ndchel* an, welcher eine Stunde von *Tur* entfernt liegt, und wo sich jetzt alle Einwohner dieses Orts aufhielten, indem sie hier ihre Dattelgärten haben. Ich erhielt ein Logis bey einem griechischen Christen, und meine Beduinen kehrten am folgenden Tage zu ihrem weit entfernten *Dauar* zurück, nachdem sie mit einigen Beduinen vom Stamme der *Misény* einen heftigen Wortwechsel gehabt. "Wohl! sagte einer von meinen Beduinen, ich habe *Musa* hierher gebracht, welches er verlangte; jetzt bringt ihr ihn hin, wohin ihr wollt!"

Aly, so hiess der Beduine, mit welchem ich den Contract geschlossen, und welchem ich die ganze bedungene Summe voraus gezahlt hatte, war zu Hause geblieben, und die zwey, welche mich von Sues hier-

hierher gebracht hatten, waren seine Verwandten. Ich erwartete also dass, sobald jener den Verlauf der Sache erfahren würde, er zu mir kommen werde. Um indessen die Zeit nicht ganz unthätig zuzubringen, besuchte ich die Quellen in der Nähe, wovon eine unter dem Namen von *Hammân*, oder des Bades bekannt ist; *Tûr* ist jetzt ein unbedeutendes Dorf.

Über die Lage von dem alten *Midian* zog ich hier bestimmte Nachrichten ein. *Midian* ist nicht eins mit *Mogâier Schodib*, obgleich dies nicht sehr davon entfernt ist. *Midian* ist ohne Zweifel *Szitte Mâdiân* im *Wady Mügny* oder *Mukny* auf der Ostseite des elatinischen Golfes, *Dâhab* oder *Mina el Dahab*, auf dessen Westseite im Lande Tûr gerade gegen über. Man findet dort ein paar gute Quellen und die Stelle, wo *Moses* sein Gebet verrichtet haben soll, *Massallu Musa*. Die Nachricht wird hoffentlich Herrn *Rommel*, den ich sehr schätze, nicht unangenehm seyn, indem eine der Fragen, die ich von diesem Gelehrten erhielt, die Lage von *Midian* betraf. Im Vorbeygehen bemerke ich hier, dass der verdienstvolle Herr *Niebuhr* die Länge des elatinischen Golfs auf seiner Karte vom arabischen Meerbusen um die Hälfte zu kurz angegeben habe. Die Beweise sind in meinem Tagebuche enthalten.

In der Nähe von *Tur* gibt es einen Berg, welcher in physikalischer Hinsicht zu den merkwürdigsten Bergen nicht blos auf der peträischen Halbinsel, sondern vielleicht auch in der Welt gehören dürfte. Dieser Berg heisst *El-Nakus*, ist drey Stunden nordwärts von *Tûr* entfernt, und es ist höchst auffallend,

dass

dass er bis jetzt von keinem einzigen europäischen Reisenden besucht wurde. Bereits vor zwey Jahren hatte ich davon im Sinaikloster und nachher von den Griechen in Sues gehört; aber das Gemälde das man mir davon entwarf, war mit so vielen Wunderbaren und Fabelhaften überladen, dass ich mich sehr geneigt fühlte, dasselbe für ein Machwerk mönchischen Truges zu halten. Bey meiner Erkundigung darnach im *Wady el Nachel* bestätigte man nicht nur jene Aussagen, sondern machte noch wohl vergrössernde Zusätze dazu. Man war sicher überzeugt, unter dem Berge sey ein griechisches Kloster, und das unterirdische Geräusch, welches sich vorzüglich jeden Sonnabend Nachmittage hören lasse, rühre davon her, dass der *Nakûs* zum Gebet geschlagen werde. *El Nakûs* ist nämlich ein langes, schmales, horizontal aufgehängtes Bret, welches der Kirchendiener tacktmässig mit einem Hammer schlägt, und dessen Schall man in einer Stadt ziemlich weit hört; denn Glocken sind den Christen im Orient nur an höchst wenig Stellen erlaubt. Ein unlängst verstorbener Grieche habe einst gar den Berg offen gesehen, sey in das unterirdische Kloster gegangen, welches schöne Gärten und vortreffliches Wasser habe, und habe zum Zeichen von dem dort erhaltenen geweihten Brode etwas auf die Oberwelt gebracht.

In Begleitung eines griechischen Christen und etlicher Beduinen, ritte ich den 17. Jun. um 5 Uhr des Morgens dahin. Eine Viertelstunde davon entfernt hielten wir unter einer majestätischen Felsenwand von Sandstein, woraus der nackte beträchtliche Berg ganz besteht. Ich fand viele griechische

und

und arabische Namen auf den Felsen, und einige sogar mit kufischen Charakteren, zum Beweis, dass dieser Berg wahrscheinlich schon seit Jahrhunderten besucht wurde. Um Mittag begaben wir uns zum *Nakus*, welcher ein Theil des genannten Berges ist. Man sieht dort am Fusse des Berges einen senkrechten Felsen, welcher isolirt ist, und auf beyden Seiten desselben bildet der Berg zwey so stark geneigte Flächen; dass der darauf liegende lose weise Sand sich nur mit Mühe erhält, ohne herab zu gleiten, welches indessen geschieht, wenn er in Bewegung gesetzt wird, oder die brennenden Sonnenstrahlen die *lose* Verbindung seiner Theile gänzlich aufheben. Diese geneigten Sandflächen mögen eine senkrechte Höhe von etwa anderthalb hundert Fuss haben. Sie stossen über dem Rücken des isolirten Felsens in einem scharfen Winkel zusammen, und haben nicht nur über sich, sondern auch auf beyden Seiten schroffe Felsen, welche meistentheils aus einem weissen, zerreiblichen Sandstein bestehen.

Fünf Viertelstunden nach Mittag liess sich der erste Ton hören. Wir krochen mit Mühe an der Sandfläche 70 bis 80 Fuss hoch hinauf, und legten uns unter den Felsen, wo gewöhnlich die Pilger horchen. Beym Hinaufkriechen hörte ich unter meinen Knieen den Ton entstehen, und dies brachte mich gleich auf den Gedanken, dass das Herabrieseln des Sandes die Ursache, keineswegs aber die Folge des Getöses sey. Um drey Uhr liess sich der Ton stärker hören und hielt 6 Minuten lang an; dann hörte er 10 Minuten auf und kehrte neu wieder zurück. Mir schien der Ton die meiste Ähnlichkeit mit dem

eines

eines Hohlkräusels zu haben, und sein Kommen und Verlieren mit den Tönen einer Aeolsharfe. Um mich von der Gewissheit meiner Entdeckung zu überzeugen, kroch ich mit der grösten Anstrengung bis zu den oben befindlichen Felsen hinauf, und glitschte nun so schnell als möglich an der geneigten Fläche hinab, wobey ich mit Armen und Beinen den Sand in Bewegung zu bringen suchte. Die Wirkung davon war so gross, und von der herabrieselnden Sandschicht entstand ein so lauter Ton, dass, als ich hinunter kam, die Erde zu beben schien und dass mir wirklich gegrausst haben würde, wenn mir die natürliche Ursache verborgen geblieben wäre.

Aber wie vermag rieselnder Sand eine so sonderbare Wirkung hervorzubringen, die, so viel ich weis, nirgends ihres Gleichen hat? Wirkt etwa die herabrieselnde Sandschicht wie der Violinbogen, welcher in den bekannten Versuchen beym Streichen einer Glastafel durch erregtes Erbeben in dem darauf gestreuten Sand Figuren erzeugt? und die liegende Sandschicht ist die Glasscheibe, so wie die nahen Felsen der Resonanzboden? Physiker mögen hierinnen entscheiden, und für sie enthält mein Tagebuch noch eine genauere Beschreibung nebst einer skizzirten Zeichnung von *El-Nakus*, so wie auch in der Mineralien-Sammlung von der peträischen Halbinsel Proben von dem dortigen Sandstein und dem losen Sande befindlich sind.]

Während meiner Abwesenheit war *Aly* angekommen. Er kündigte mir an, dass wir des Nachts in aller Stille nach seinem *Dauâr* abreisen wollten. Wir wurden aber verrathen; ein Beduine vom Stam-

me

me der *Ellekât* machte neue Forderungen, und der Zank dauerte die ganze Nacht und den folgenden Tag hindurch, welcher nur durch ein kleines Opfer von meiner Seite gehoben wurde. Mittlerweile wurden wir mit einem *Miseny* eins, daſs er uns nach *Akkabâ* und *Wady Musa* führen ſollte. Am 19. Junius des Abends um 9 Uhr verlieſsen wir *Wady el Nachel;* aber nach einem Ritte von etwa anderthalb Stunden reuete es ihn ſchon, und er zog ſeines Weges nach Sues, ich kehrte aber mit Aly wieder nach meinem Logis zurück. Des Morgens, ohne mir etwas zu ſagen, war auch dieſer verſchwunden.

(*Die Fortſetzung folgt.*)

XXIX.

Lauf der Juno

vom 14. July 1813 bis 20. April 1814
berechnet
von Herrn *Wachter*
in Göttingen.

Mitternacht in Göttingen		Geocentr. ger. Aufst.		Geocentr. Abweich.		Log. des Abstand.
1813 Julius	14	35°	54′	+ 10°	0′	0,3279
	18	37	42	10	12	0,3178
	22	39	30	10	22	0,3076
	26	41	17	10	29	0,2971
	30	43	2	10	33	0,2864
August	3	44	45	10	35	0,2755
	7	46	26	10	35	0,2644
	11	48	4	10	32	0,2531
	15	49	41	10	25	0,2416
	19	51	14	10	16	0,2299
	23	52	44	10	4	0,2180
	27	54	11	9	49	0,2061
	31	55	33	9	31	0,1940
Sept.	4	56	51	9	10	0,1818
	8	58	4	8	45	0,1695
	12	59	12	8	18	0,1571
	16	60	15	7	48	0,1448
	20	61	11	7	14	0,1226
	24	62	1	6	38	0,1205
	28	62	44	5	59	0,1087
Octbr.	2	63	19	5	18	0,0971
	6	63	46	4	35	0,0858
	10	64	6	3	50	0,0751
	14	64	17	3	3	0,0650
	18	64	20	2	16	0,0557
	22	64	15	1	29	0,0471
	26	64	1	0	42	0,0395
	30	63	41	— 0	4	0,0330

Mitternacht in Göttingen			Geocentr. ger. Aufft.		Geocentr. Abweich.			Log. des Abftand.
1813	Novbr.	3	63	13	—	0	47	0,0276
		7	62	40		1	28	0,0236
		11	62	1		2	5	0,0210
		15	61	18		2	38	0,0197
		19	60	32		3	6	0,0200
		23	59	46		3	28	0,0217
		27	59	0		3	44	0,0248
	Decbr.	1	58	16		3	55	0,0293
		5	57	35		3	59	0,0351
		9	56	58		3	57	0,0421
		13	56	26		3	49	0,0502
		17	56	1		3	36	0,0592
		21	55	42		3	17	0,0691
		25	55	31		2	54	0,0797
		29	55	27		2	27	0,0908
1814	Jan.	2	55	31		1	56	0,1024
		6	55	42		1	22	0,1144
		10	56	1		0	46	0,1267
		14	56	27		0	7	0,1392
		18	57	0	+	0	33	0,1518
		22	57	40		1	14	0,1645
		26	58	26		1	56	0,1772
		30	59	18		2	39	0,1898
	Febr.	3	60	16		3	23	0,2023
		7	61	19		4	6	0,2148
		11	62	27		4	49	0,2271
		15	63	40		5	31	0,2392
		19	64	58		6	13	0,2512
		23	66	19		6	53	0,2630
		27	67	44		7	33	0,2745
	März	3	69	13		8	12	0,2858
		7	70	45		8	49	0,2969
		11	72	20		9	25	0,3078
		15	73	58		9	59	0,3184
		19	75	39		10	32	0,3288
		23	77	21		11	3	0,3390
		27	79	6		11	32	0,3489
		31	80	53		12	0	0,3585

Mitternacht in Göttingen		Geocentr. ger. Aufst.		Geocentr. Abweich.		Log. des Abstand.
1814 April	4	82°	42′	+ 12°	25′	0,3679
	8	84	33	12	49	0,3771
	12	86	25	13	10	0,3861
	16	88	18	13	30	0,3948
	20	90	13	13	48	0,4032

Lichtstärke der Juno.

			Abstand von der Sonne	Abstand von der Erde	Licht-stärke
			1, 0000	1, 0000	1, 0000
1813	Jul.	14	2, 1101	2, 1278	0, 0496
	Nov.	19	1, 9926	1, 0471	0, 2297
1814	Apr.	20	2, 2148	2, 5304	0, 0318

XXX.

XXX.

Auszug aus einem Schreiben des Russisch-Kaiserl. Hofraths *Pansner*. *)

Petersburg, den 20. Dec. 1811.

. . . . Von Herrn Legations-Rath *Struve* in Cassel erhielt ich vor einigen Tagen die mir so angenehme Nachricht, dass Ew. . . . die Berechnung meiner barometrischen Messungen im Altai-Gebirge übernommen haben, welche ich ihm zu einem beliebigen Gebrauch überschickt hatte. **) Sollten Ihnen diese Beobachtungen brauchbare Resultate liefern, so werde ich mich freuen, dass der Zweck, den ich schon vor Antritt meiner Reise mit der Gesandtschaft nach

*) Beantwortet von Paris aus am 2. April 1812. Da ich hoffen kann, dass dieses Heft den Herrn Staatsräthen *Fuss* und *Schubert* in Petersburg vielleicht eher als andere schriftliche Communicationen zu Gesichte kommen wird, so bemerke ich bey dieser Gelegenheit, dass ich beyden genannten Herren noch vor meiner Abreise nach Frankreich im December 1811 schrieb, dass ich aber beyde Briefe bey meiner im August dieses Jahres erfolgten Rückkunft, als von der russischen Gränze zurückgesandt, hier wieder vorfand. *v. L.*

**) *Mon. Corr.* Bd. XXV S. 61. Mit Vergnügen machen wir uns verbindlich, alle barometrische Beobachtungen, die Herr Hofrath *Pansner* mitzutheilen die Güte haben will, zu berechnen, und die Resultate davon in dieser Zeitschrift mitzutheilen. *v. L.*

nach China beabsichtigte, und den ich aller Hindernisse ungeachtet zu erlangen suchte, wenn auch nicht ganz wie ich wünschte, doch wenigstens zum Theil erreicht ist, und dass ich etwas dadurch zur Vermehrung unserer Kenntnisse über unsere Erde beytrage. Bey mir würden diese Beobachtungen unter meinen übrigen Papieren noch lange vergraben geblieben seyn, indem ich bey meinen jetzigen Arbeiten an die Berechnung dieser Beobachtungen gar nicht denken kann. Das läst mich auch Ew. . . . ersuchen, ob Sie vielleicht die Berechnung der übrigen Beobachtungen, die ich auf der ganzen Reise von St. Petersburg bis in die Mongoley und in den Nertzinskyschen Bergwerks-Bezirken gemacht habe, und die Bekanntmachung der Resultate daraus übernehmen wollen. Ich würde Ihnen alsdann, ausser meinen auf der Reise angestellten Beobachtungen, correspondirende Beobachtungen von mehrern Orten übersenden, wo ich von der Güte der Instrumente und der Genauigkeit der Beobachter überzeugt bin.

Den Gegenstand meiner jetzigen Arbeiten werden Sie vielleicht schon kennen, nämlich die mir aufgetragene trigonometrische Vermessung des finnischen Meerbusens. Man bezweckt durch diese Arbeit zwar blos eine Berichtigung unserer Karten; ich suche aber bey der Ausführung dieses Plans noch höhere Zwecke zu erreichen, und ich würde mich sehr freuen, wenn es Zeit und Umstände erlaubten, die Bestimmung eines Längen- und Breiten-Grades unter 60° nördl. Br. zu erhalten. Die Gegend unterstützt diese Operation ungemein, indem man so grosse Haupt-Dreyecke (deren Winkel mit dem Wieder-

holungskreise gemessen werden) erhält, wie sie bey sehr wenigen ähnlichen Operationen vorkommen. Zwischen St. Petersburg und Narwa habe ich ein Haupt-Dreyeck, bey welchen nach der schon beendigten Winkelmessung und erster Berechnung der Distanzen aus einer bey Kronstadt gemessenen Basis von 3286,2 russischen Faden (Saschen) die längste Seite 30280 russ. Faden, und die kürzeste 9840 Faden beträgt. Die Gegend zwischen Narwa und Reval, und im Norden bis Porkalalidd (?) südwestlich von Sveaborg habe ich mit den mir gegebenen Gehülfen Hrn. Capitain *Tenner* und Lieutenant *Iwanow* auch schon untersucht, und durch eine doppelte Reihe von Dreyecken kommen wir bis Reval, wo in der Nähe der Stadt eine zweyte Basis mit der *Ramsden*'schen Kette gemessen werden soll. Die Insel Hohland ist in der Reihe dieser Dreyecke ein Centralpunct, auf welchen wir Distanzen von mehr als 80 Wersten, nach den schon ausgewählten Haupt-Standpuncten erhalten werden. Ist die trigonometrische Operation vollendet, so soll der gemessene Bogen durch genaue Breiten- und Längenbestimmungen, letztere durch Pulver-Signale, controlirt werden. Sie ersehen hieraus, welche interessante Resultate aus dieser Operation folgen werden, wenn sie anders, so wie ich wünsche, beendigt wird.*)

XXXI.

---

*) Von ganzen Herzen wünschen wir die Ausführung dieser Operationen, die für Geographie und Theorie der Erde, gleich interessante Resultate zu liefern versprechen.

XXXI.

Auszug aus einem Schreiben des Hrn. Professor *Brandes* in Breſslau.

Breſslau, den 9. Oct. 1811.

. . . . Von aſtronomiſchen Beobachtungen dürfen Sie für jetzt aus Breſslau noch wenig oder nichts erwarten; es fehlt uns faſt gänzlich an ſolchen Inſtrumenten, wie ſie für den jetzigen Zuſtand der Wiſſenſchaft ſeyn müſſen. Ich bitte ſie indeſs, dieſes nicht als

chen. Nur die wenigſten der zeitherigen Gradmeſſungen haben ſich bey einer ſorgfältigen Critik bewährt gezeigt, und daſs deren Anzahl vermehrt und mit ſolchen Hülfsmitteln ausgeführt werden möchte, die Zutrauen auf die erhaltenen Reſultate zu gewähren vermögen, iſt gewiſs ein eben ſo lebhafter, als bis jetzt noch unerfüllter Wunſch aller Mathematiker. Für den Norden iſt dies ganz beſonders der Fall, und längſt liegten wir den Wunſch, daſs etwa in der Nähe des weiſsen Meeres, wo ein günſtiges Terrain zu ſolchen Operationen vorhanden zu ſeyn ſcheint, eine Längen- und Breiten-Gradmeſſung veranſtaltet werden möchte. Die Reſultate der beyden nordiſchen Operationen von *Maupertuis* und *Svanberg*, weichen um 200 Toiſen von einander ab, und höchſt wünſchenswerth iſt es, daſs der reelle Werth eines Breiten-Grades in den Polar-Ländern durch neue Meſſungen conſtatirt werden möge. Dies würde hier geſchehen, da durch Ausführung der projectirten Operationen des Herrn Hofraths *Pansner* ein Längen- und Breiten-Grad im Parallel von 60 Grad beſtimmt werden würde. Nebſt Portugall und Spanien iſt bis jetzt Rufsland die einzige gröſsere europäiſche Monarchie, die nichts für Geſtalt der Erde that. Mit der jetzt als der wahrſcheinlichſten geltenden Abplattung von $\frac{1}{310}$, würde Breiten-Grad in dieſem Parallel = 57148,8 Toiſen, Längen-Grad = 28618,9 Toiſen.

v. L.

als einen Vorwurf für unsere Regierung zu betrachten. Wir haben die Versicherung, dass auch für astronomische Anstalten mehr geschehen wird, sobald nur einige andere kostspielige Veranstaltungen, welche zum Besten der Universität gemacht werden, erst beendigt sind, oder nicht mehr so lästige Ausgaben erfordern. Dass man den übrigen Wissenschaften den Vorzug vor der Astronomie eingeräumt hat, ist wohl nicht einer Geringschätzung der Astronomie, sondern vielmehr dem Umstande zuzuschreiben, dass der physikalische und chemische Apparat, der botanische Garten u. s. f. für eine grössere Anzahl Studirender wichtig ist, als die Sternwarte, und dass man doch einige Instrumente auf der Sternwarte besitzt, die allenfalls zur Erläuterung der Beobachtungs-Methoden dienen können, statt dass für jene Zwecke fast gar nichts vorhanden war. Wir hoffen, dass einige vom Herrn Prof. *Jungnitz* und mir eingereichte Vorschläge zur nothdürftigen Ausrüstung der Sternwarte mit nur wenigen aber recht brauchbaren und vollkommenen Instrumenten von der Regierung werden berücksichtiget werden, und da das Locale der Sternwarte selbst sehr gut ist, so wird es doch wohl möglich seyn, bald etwas mehr zu leisten. Die Sternwarte ist zwar ein hoher Thurm, und dieser erregt gegen die sichere Festigkeit der Instrumente einiges Misstrauen; aber wenn je ein Thurm zur Sternwarte dienen kann, so kann es, glaube ich, dieser, der so wie das ganze Gebäude, (das ehemalige Jesuiter-Collegium) aufs solideste gebaut ist, so dass wenigstens schnelle Änderungen in der Lage kaum zu besorgen sind.

XXXII.

Fortgesetzte Beobachtungen des Cometen vom Jahr 1812

auf der Sternwarte *de la Capellete* bey Marseille.

Wir haben in unserm vorigen Hefte die Beobachtungen dieses neuen Cometen vom 23. Jul. bis 12. August mit den ersten *genäherten* Elementen seiner Bahn bekannt gemacht. Wir geben hier die Fortsetzung dieser Beobachtungen, und die von *Wernern* zum *erstenmale* verbesserten Elemente. Die Beobachtungsart blieb dieselbe, nämlich durch Höhen und Azimuthe. Zur Bestimmung des Collimations-Fehlers diente bald *Castor* bald *Pollux*.

1812	Mittl. Zeit à la Capellete	Scheinbare ger. Aufsteig. des ☄	Scheinb. nördl. Abw. des ☄	Anz. der Beob
August 13	14ᵁ 3′ 47,″0	111° 32′ 44,″3	44° 1′ 55,″4	5
14	14 41 6, 1	112 16 24, 2	43 9 32, 4	5
15	14 26 21, 1	113 0 33, 0	42 18 3, 4	5
16	14 1 16, 1	113 42 42, 7	41 21 48, 8	5
19	15 29 23, 2	115 48 20, 7	38 32 4, 0	5
22	15 25 22, 5	117 49 14, 0	35 32 23, 8	5
23	15 22 5, 8	118 29 30, 8	34 30 10, 0	5
27	16 23 0, 5	121 9 28, 8	30 4 40, 5	5
29	15 41 19, 8	122 27 27, 6	27 47 55, 0	5
30	16 21 7, 7	123 8 17, 2	26 34 45, 6	5
31	15 38 29, 0	123 46 54, 7	25 23 31, 4	5

I. Ele-

I. Elemente der parabolischen Bahn.

Durchg. durch d. ⊙Nähe 1812 Sept.	14,86681 M. Z. Capel.			
Log. des kürzesten Abstandes . .	9,8966909			
Log. der tägl. mittl. Beweg . . .	0,1150919			
Länge des aufsteig. Knoten . . .	8^{Z}	13°	43′	25″
Länge der Sonnen-Nähe . . .	3	1	54	45
Neigung der Bahn		73	53	51
Bewegung	rechtläufig.			

Diese Elemente thun der ganzen bekannt gemachten Reihe von Beobachtungen vom 23. Julius bis 31. August Genüge, aber ohne Zweifel werden solche nach dem Perihelio nochmals verbessert werden müssen. Der Comet ist indessen dem im vorigen Hefte angezeigten geocentrischen Laufe ziemlich genau gefolgt, so genau ihn nämlich *genäherte* und auf die ersten Beobachtungen gegründete Elemente geben konnten. Der Comet ist gegenwärtig dem bloſsen Auge schon sichtbar geworden und wird es täglich mehr werden, daher wir die Berechnung einer neuen Ephemeride unterlassen haben.

XXXIII.

Comet vom Jahr 1812.

Zu den von den Freyherrn *v. Zach* in Marseille gemachten zahlreichen Beobachtungen dieses Cometen liefern wir hier einen kleinen Nachtrag. Er ward hier zuerst am 7. Sept. von dem Inspector *Pabst* aufgefunden und wir erhielten seitdem durch Kreis-Micrometer folgende Beobachtungen:

1812		M. Z. in Seeberg			AR. ☾			Nördliche Abweichung		
Sept.	8	16°	16′	51,″3	129°	14′	5,″0	14°	51′	41,″7
	9	16	26	13, 4	129	56	36, 2	13	27	24, 7
	10	16	15	40, 0	130	39	2, 4	12	2	27, 2
	12	16	23	0, 0	132	6	19, 1	9	9	35, 5
	13	16	46	57, 3	132	52	32, 6	7	40	40, 6
	14	16	36	47, 1	133	37	58, 8	6	12	29, 2
	16	16	22	12, 9	135	9	25, 7	3	11	45, 3

Ungünstiges Wetter vereitelte weitere Beobachtungen; am 21. Sept. sah ich den Cometen zum letztenmal, allein schon da war er so schwach, dass jede eigentliche Beobachtung unmöglich wurde. Den Durchmesser seines Kerns fand ich am 14. September 5,″4 in Zeit, und an demselben Tage die Ausdehnung des Schweifes 2° 17′. Schade, dass der Comet während der letzten Epoche seiner Sichtbarkeit bey Tage culminirte, indem er ausserdem sehr scharfe Beobachtungen erlaubt und sicher auch mit blossen Augen sehr gut sichtbar gewesen seyn würde. Auch

des

des Morgens bey vorzüglich reinem Horizont, war er trotz des niedrigen Standes mit bloſsen Augen ſichtbar, ſobald man nur genau den Ort kannte.

Von auswärtigen Beobachtungen können wir heute nur eine Beobachtung von *Olbers* und dann noch einige von *Bouvard* beybringen:

1812		M.Z. in Bremen			AR. ☾			Nördl. Abw.		
Sept.	10	15U	25′	50″	130°	37′	48″	12°	5′	5″

Beobachtungen von Bouvard.

1812		M.Z. in Paris			Longit. ☾				Latit. ☾ bor.		
Auguſt	2	0U	19′	1″	3S	8°	10′	39″	30°	3′	27″
	3	2	38	19	3	8	56	34	29	21	58
	6	22	23	24	3	11	33	53	26	54	50
	10	3	12	8	3	13	45	20	24	41	10
	14	2	55	1	3	16	32	48	21	47	0
	15	3	15	38	3	17	16	54	20	59	3
	18	3	35	3	3	19	23	0	18	37	43
	24	3	44	57	3	23	51	22	13	21	5
	25	3	30	37	3	24	36	32	12	25	22

Die mittlere Zeit iſt hier von Mitternacht gezählt.

INHALT.

INHALT.

MONATLICHE
CORRESPONDENZ
ZUR BEFÖRDERUNG
DER
ERD- UND HIMMELS-KUNDE.

NOVEMBER 1812.

XXXIV.

Über *Maldonado's* nordweſtliche Schifffahrt von Liſsabon in die Behrings-Straſse im Jahre 1588.

Daſs ein ſpaniſcher Seefahrer, Namens *Ferrer Maldonado*, zu Ende des ſechszehnten Jahrhunderts aus dem atlantiſchen Ocean durch hohe nördliche Breiten, längst den Küſten des neuen Continents in die Behrings-Straſse, und von da ins ſtille Meer gekommen ſeyn ſollte, das war im Allgemeinen theils aus des Herzogs von *Almadover* "*Hiſtoire politique des établiſſements ultramarins*" theils aus dem bekannt, was *Humboldt* neuerlich darüber geäuſsert hatte; allein über die Details dieſer Reiſe und über die Ur-

kunden, wodurch die Sage einer solchen denn eigentlich begründet werde, darüber fehlten befriedigende Notizen durchaus. Je schwankender aber in neuern Zeiten der Glaube an die *Möglichkeit* einer solchen nordwestlichen Durchfahrt überhaupt beym gröſsten Theil der Geographen geworden ist, desto wünschenswerther war es, das ganze Detail von *Maldonado's* Schifffahrt kennen zu lernen, um dadurch in Stand gesetzt zu werden, über das authentische oder fabelhafte einer solchen Angabe ein bestimmtes Urtheil fällen zu können. Schon seit Jahrhunderten wurde von allen schifffahrenden Nationen eine solche nord-ost oder westliche Durchfahrt aufgesucht; allein wenn es auch Traditionen gibt, denen zu Folge einige dieser Versuche gelungen seyn sollen, so waren doch alle darüber bekannt gewordene Notizen bey weitem nicht hinlänglich, um dem critischen Geographen alle Zweifel, erzeugt durch die groſse Zahl anerkannt gescheiterter Unternehmungen zu benehmen, und bis auf die neueste Zeit blieb es ein eben so lebhafter als unerfüllter Wunsch, nur eine einzige *dieser* Schifffahrten auf eine ganz authentische Art constatirt zu sehen, da dadurch nicht allein alle Zweifel gegen deren absolute *Möglichkeit* auf einmal vernichtet, sondern auch die Wahrscheinlichkeit aller andern, zeither für apogryphisch gehaltener ähnlicher Reisen bedeutend vermehrt werden würde. In wiefern nun die oben erwähnte Schifffahrt von *Maldonado* zu einem solchen Prüfstein dienen kann, darüber läſst sich jetzt, Dank sey es den Nachforschungen des Herrn Ritter *Amoretti*, ein bestimmtes Urtheil fällen. Erst vor wenig Jahren

war

war dieser fleissige verdienstvolle Vorsteher der an litterarischen Schätzen aller Art so reichen *Ambrosianischen Bibliothek* zu Mailand, dem wir neuerlich die Herausgabe von *Pigafetta's* interessanter Welt-Umsegelung verdanken, so glücklich, unter den dortigen Manuscripten die Relation von *Maldonado's* Schifffahrt in spanischer Sprache vorzufinden. Herr *Amoretti* übernahm sogleich deren Übersetzung, und hatte solche anfangs nebst den begleitenden Noten für die *Memoire dell Instituto Reale* bestimmt; allein da er durch Zweifel, die über die Glaubwürdigkeit von *Maldonado's* Schifffahrt geäusseit wurden, sich zu weitern Untersuchungen über diesen Gegenstand und zu Sammlung einer Menge hierher gehörigen Notizen veranlasst fand, so arbeitete er ein eignes Werk darüber aus, welches jetzt unter dem Titel "*Viaggio dal mare atlantico al pacifico, per la* „*via del Nord-Ouest fatto dal Capitano, Lorenzo* „*Ferrer Maldonado l'anno 1588 tradotto da un ma-* „*nuscritto Spagnuolo inedito da Carlo Amoretti* . . . „*Milano 1811*" vor uns liegt. Das Buch selbst zerfällt in zwey Abschnitte: "*Relazione dello scopri-* „*mento dello stretto di Anian fatto da me Capitano* „*Lorenzo Ferrer Maldonado nell' anno 1588 nella* „*quali leggeri l'ordino della navigazione, la disposi-* „*zione del luogo, e'l modo di fortificarlo. Vi si* „*tratta pure de' vantaggi di questa navigdzione, e* „*de' danni che ne risultano dal non averla.*" Und dann "*Ragionamento intorno alla precedente Relazione*". Der erstere enthält die Übersetzung des spanischen Originals, der letztere die Untersuchungen, mittelst deren der Herausgeber die Authenticität jener

Relation, von der sich Herr *Amoretti* vollkommen überzeugt hält, darzulegen sucht. Da der Gegenstand für uns, so wie für alle, die an der Ausbildung geographischer Kenntnisse Antheil nehmen, von hohem Interesse seyn muss, so haben wir dies Werk mit Aufmerksamkeit durchlesen, *Maldonado's* Reise-Route zergliedert, alle Puncte, die er nach diesen Angaben berühren musste, auf neuern Karten eingetragen, seine Local-Beschreibungen jener Gegenden, mit der anderer Reisenden verglichen, und daraus ein Urtheil über die Zuverlässigkeit und Glaubwürdigkeit von *Maldonado's* Schiffahrten und Erzählung hergeleitet. Um aber unsere Leser in Stand zu setzen uns bey dieser Untersuchung folgen, und aus eigner Ansicht und Überzeugung unser als End-Resultat daraus gefolgertes Urtheil annehmen oder verwerfen zu können, müssen wir einen Auszug der Relation selbst voranschicken, der wir eine factische Discussion nachfolgen lassen werden. Jene Relation ist übrigens nicht das eigentliche Tagebuch von *Maldonado's* Reise selbst, sondern ein von letztern bey dem königlichen Rath zu Lissabon eingereichter Vorschlag, die von ihm aufgefundene nordwestliche Passage im Besitz zu nehmen und weiterhin zu beschiffen, bey dessen Entwerfung er aber, wie der Herausgeber S. 36 bemerkt, sein Reise Journal vor Augen hatte. "*Osservar*, heisst es hier, *si* „*delle prima d'ogni cosa, che il nostro manuscritto* „*non contiene già il Giornale della navigazione;* „*ma che di questo giornale, l' autore aver doveа* „*sott' ochio almeno i punti principali quando lo* „*scrisse.*" Die Original-Abhandlung selbst besteht

aus

aus 35 Paragraphen; in den erstern acht gibt *Maldonado* eine Darstellung von den grossen Handels-Vortheilen, die mit der Beschiffung dieses Weges verbunden wären, und wie nothwendig es sey, in deren Besitzergreifung andern Nationen zuvor zu kommen.

IX—XXXIV enthält die Beschreibung der Schifffahrts-Route und seiner eigenen Reise, XXXIV und XXXV den Vorschlag zu einer auf diesem Wege ins stille Meer abzusendenden Expedition. Hier kann uns nur der Innhalt von IX — XXXIV interessiren, von dem wir nun eine Übersetzung folgen lassen, bey der wir nur noch das bemerken, dass *Maldonado* als selbst sprechend eingeführt ist.

IX. Man nimmt an, dass die Reise von Spanien und namentlich von Lissabon aus, angetreten werde. Nach einer nordwestlichen Schifffahrt von 450 Meilen wird man unter 60° nördl. Br. *Friesland*, vor Alters *Thyle* genannt, eine Insel, beynahe so gross wie Island zu Gesicht bekommen. Mit einer westlichen Schifffahrt von 130 Meilen auf dem Parallel von 60° wird das Land Labrador da erreicht, wo die Meerenge Labrador anfängt, die hier 30 Meilen Breite hat. An der Küste von Labrador ist das Land niedrig, allein auf der andern Seite der Meerenge sind hohe Berge.

X. Diese Berge liegen zwischen zwey Canälen, von denen der eine nordöstlich der andere norwestlich läuft; der erstere, welcher sich rechts von dem nach Norden zu gerichteten befindet, muss verlassen werden, indem dieser von einigen Inseln gebildet

wird,

wird, deren Umschiffung wieder ins friesländische Meer führt; es muss also 80 Meilen weit nordwestlich gesteuert werden, bis die Breite von 64° oder wenigstens nahe dabey erreicht worden ist.

XI. Hier ändert sich die Richtung der Meerenge, und es muss 120 Meilen bis zum 72.° N. Br. nördlich gesteuert werden; die Richtung des Canals ändert sich hier zum zweytenmal und läuft nordwest, und nach einer Schifffahrt von 90 Meilen in diesem, wird man nahe an 75° nördl. Br. gelangen. Hier verläfst man die Meerenge von Labrador, die, wie ich sagte, bey 60° N. Br. anfängt und bey 75° aufhört. Die ganze Länge dieses Canals, welcher drey Wendungen bildet, von denen der erste und letzte von Südost nach Nordwest, der mittlere von Süd nach Nord laufen, beträgt 240 Meilen; seine kleinste Breite 20, seine gröfste 40 Meilen. Man findet darinnen mehrere Häfen, gute Küsten und Einbuchten, die für die Schifffahrt von grossen Nutzen seyn können. Bis 73° ist die Gegend bewohnt, da wir bis dahin manchmal Menschen an den Küsten sahen.

XII. Vielleicht wird es bey einigen Verwunderung erregen, von einer Schifffahrt unter so hoher Breite sprechen zu hören; allein darauf läfst sich antworten, dafs die Hanseaten unter 72° leben und dafs jährlich in ihrem Hafen von St. Michael*) 500 bis 1000 Handelsschiffe aus- und eingehen, die nothwendig bis zu 75° N. Br. schiffen müssen, um aus dem Meer von Flandern bis zu jenen Hafen zu gelangen,

*) Archangel.

langen, wie die Anſicht einer Generalkarte jener Gegenden leicht zeigt.

XIII. Beym Ausgang der Meerenge von Labrador verläſst man die hohe Breite, in welcher ſich das Schiff dort befindet, und ſegelt 350 Meilen weit O. ¼ S. O. bis an 70° N. Br. Hier entdeckten wir während unſerer Reiſe ein ſehr hohes Land; doch konnten wir nicht unterſcheiden, ob es eine Inſel oder feſtes Land ſey; war es das letztere, ſo muſste es nach unſerer Vermuthung mit Neu-Spanien verbunden ſeyn.

XIV. Von da an oder von 71° N. Br. ſegelt man 440 Meilen O. S. O., bis der 60. Grad der Breite erreicht wird, wo die Meerenge *Anian* vorhanden ſeyn muſs. So wird man wenigſtens von Friesland aus bis hierher dieſelbe Schifffahrt machen, die ich machte; denn um dieſe Inſel aufzuſuchen, und um dort nöthige Kleidungsſtücke zu erhalten, verlieſs ich das Land *des Baccalos**) auch erhielt ich jene wirklich auf einer der drey kleinen um Friesland herum liegenden Inſeln, die man *Islandillen* nennt, von denen aber nur eine bewohnt iſt; die beyden andern dienen zur Weide für die Vieh-Heerden des ſehr ungeſitteten Volks, welches jedoch chriſtlich und katholiſch zu ſeyn ſchien.

XV. Um aber auf unſere Schifffahrt zurück zu kommen, ſo ſcheint es mir vom Ausgange der Meerenge von Labrador an am ſicherſten zu ſeyn, längs den Küſten von Neu-Spanien hinzuſegeln, theils um deren

*) Neufoundland.

deren Bevölkerung, theils die Puncte kennen zu lernen, wo künftig in diesen Meeren segelnde Flotten Erfrischungen einnehmen konnten.

XVI. Wenn ich meine gemachte Schifffahrt berechne, so finden sich für die Entfernung von Spanien bis Friesland 460 Meilen; von da nach Labrador 180; von da bis zu dem Puncte, wo sich die Meerenge endigt, 280, also zusammen 920 Meilen. Rechnet man noch dazu 790 Meilen vom nördlichen Ende der Meerenge von Labrador bis zur Meerenge Anian, so kommen 1710 Meilen, als die eigentliche Entfernung von Spanien bis zu letztern heraus.

XVII. Als wir zu Anfang März die Meerenge Labrador verliessen, war das Wetter sehr kalt, und wir hatten von der Dunkelheit, der Kälte und von Stürmen viel zu leiden; die ganze Zeit, da wir in der Meerenge schifften, waren die Tage sehr kurz und die Kälte so groſs, daſs das an die Schiffswände anschlagende Meerwasser gefror, und zerschlagen werden muſste, da es sich so anhäufte, daſs es stärker als ein Palmo wurde. Der Glaube an die Möglichkeit, daſs dieses Meer ganz gefrieren könne, ist irrig, indem dies wegen seiner Ausdehnung, den groſsen Strömungen und Fluthen in der Meerenge, die es in immerwährender Bewegung erhalten, nie der Fall seyn kann. Wohl will ich es glauben, daſs das Meer an den Ufern und wo es ruhig ist, gefrieren kann, um so mehr, da ich es sah, wie das an und auf unser Schiff ansprützende Wasser gefror. Es ist bekannt, und wir haben es von Einwohnern der Insel

sel erfahren, daſs die Meerenge zwiſchen Friesland und Grönland den ganzen Winter und beynahe das ganze Jahr zugefroren bleibt, weil dieſe zwiſchen Bergen liegt, die vorzüglich von der Seite von Friesland ſehr hoch ſind, und ſowohl das Durchdringen der Sonnenſtrahlen, als den Kampf der Winde und die Bewegung des Waſſers verhindern, ſo daſs dieſe gefrieren kann und unbeſchiffbar wird.

XIX. Als wir im Monat Junius und einen Theil des Julius wieder zurück kamen, hatten wir beſtändig Tag; denn als wir unter dem Polarkreiſe unter 66½ Grad zu ſchiffen anfingen, ging uns die Sonne nie unter, und wir ſahen ſie erſt dann wieder verſchwinden, als wir zum zweytenmale zur Beſchiffung der Meerenge Labrador zurückkehrten. Durch dieſes beſtändige Verweilen der Sonne über dem Horizont, wurde die Luft ſo erhitzt, daſs wir hier eben ſo viel von der Hitze, als in den heiſseſten Gegenden von Spanien zu leiden hatten. Doch war das Verbleiben in den Sonnenſtrahlen gerade nicht ſehr beſchwerlich, da wir immer friſche Nordwinde hatten, die uns auch zur leichten und ſchnellen Schifffahrt aus der Meerenge Labrador behülflich waren. Auch helfen die ſtarken Strömungen von Ebbe und Fluth zur leichten Aus- und Einfahrt, auch wenn die Winde ungünſtig ſind. Reiſt man alſo von Spanien nach der Meerenge Anian, ſo muſs man bey den beſtändig dort herrſchenden Nordwinden nothwendig die Zeit der Fluthen benutzen. Dies wird genug ſeyn, um ſowohl den Weg zu bezeich-

zeichnen, der bey dieser Schifffahrt zu nehmen ist, als das, was dabey sonst vorzukommen pflegt.

XX. Die Meerenge, die wir unter 60° nördlicher Breite und 1710 Meilen weit von Spanien entdeckten, scheint dieselbe zu seyn, die von den Cosmographen in ihren Karten *Détroit d'Anian* genannt wird; und wenn diese existirt, so muss sie nothwendig auf der einen Seite von Asien und auf der andern von Amerika begränzt werden, wie auch unsere gemachten Beobachtungen zeigen. Als wir die Meerenge verliessen und in das grosse Meer kamen, schifften wir in südwestlicher Richtung mehr als 100 Meilen weit längs den Küsten von Amerika bis zum 55. Grad nörd. B.; allein auf diesem ganzen Küsten-District sahen wir weder Bevölkerung noch irgend eine Öffnung, die einen Canal angezeigt hätte, aus dem man vom Südmeer ins Nordmeer gelangen könnte, woraus wir den Schluss zogen, dass dieses Land keine Insel sey, sondern zum Continent von Amerika gehören müsse. Bey der Entfernung von der Küste sahen wir, dass sich diese weiter nach Süden ausdehne, und nachdem wir vier Tage mit halbem Winde westlich gesteuert hatten, wo wir unsern täglichen Weg etwa auf dreyssig, und hiernach den ganzen in dieser Richtung zurückgelegten auf 120 Meilen schätzen konnten, entdeckten wir ein sehr grosses Land mit grossen Bergketten und einer lang ausgedehnten Küste, von der wir uns aber unsern Zweck gemäss entfernt hielten. Wir schifften im hohen Meer nach Nordost, Nordwest und Nord; die Küste schien hauptsächlich von Nordost nach Südwest zu laufen.

XXI.

XXI. Das Detail der Küste konnten wir bey unserer immer bedeutenden Entfernung davon nicht kennen lernen, doch kann ich mit Bestimmtheit behaupten, dass das Land bewohnt ist, da wir mehreremale Menschen dort sahen; nach einer richtigen Cosmographie hielten wir dieses Land für die Tartarey oder Catay, und konnten also auch nothwendig nur eine kleine Zahl von Meilen von der grossen Stadt *Cambalu*, der Hauptstadt der Tartarey entfernt seyn. Als wir endlich die nämliche Küste verfolgten, kamen wir zum zweytenmal in die Meerenge Anian, die wir vor funfzehn Tagen verlassen hatten, um das grosse Meer zu beschiffen, welches wir für das Süd-Meer erkannten, in welchem sich Japan, China, die Molukken, Indien, Neu Guinea mit der Entdeckung des Capitain *Quiros* *) und die ganze westliche Küste von Neu-Spanien und Peru befindet.

XXII. Am südlichen Eingange der Meerenge gibt es auf der Seite von Amerika einen Hafen für 500 Fahrzeuge, welcher jedoch auf der einen Seite schlecht gesichert ist und schlechten Ankergrund hat, indem dort die Strömung, welche zur Zeit der Fluth von Nord nach Süd geht, sehr stark auf die nach Norden geöffnete Bucht des Hafens selbst wirkt und dort einen Wirbel bildet. Wahrscheinlich hatte noch nie ein menschlicher Fuss diesen Hafen betreten, denn an einem dort befindlichen Teich fanden sich eine solche Menge Eyerschaalen von Seevögeln, dass dadurch eine Art von Damm mehr als drey Fuss hoch gebildet wurde. Wie wir vermuthen, so wurden die-

*) Neu-Holland.

diese durch nördliche Strömungen dahin geführt. In den Hafen ergiesst sich ein breiter und tiefer Fluss, der genug Wasserstand hatte, um mit unsern Schiffe, ja selbst mit einem von fünfhundert Tonnen darinnen schiffen zu können. Der Boden des Hafens besteht meistentheils aus Sand; hauptsächlich da, wo sich jener Fluss ergiesst, und wo die Strömung des Meeres hingeht. Nördlich ist eine gegen Winde durch steile über zwey Ruthen hohe Felsen geschützte Bucht, über der sich eine lange, enge, vom Meere umgebene Ebene befindet, die nur östlich mit dem Continente zusammen hängt. Dieser Punct könnte bedeutend bevölkert, und da ein Fort erbaut werden, welches von grosser Wichtigkeit seyn würde.

XXIII. Das angränzende Land ist sehr angenehm; Südöstlich gibt es weit ausgedehnte Ebenen von einer niedrigen Hügelkette umgeben; wo wir Rosmarin fanden. Da diese Ebene zum grössten Theil bewässert werden kann, so könnte solche wenn angebaut, zu schönen fruchtbaren Feldern und Wiesen umgeschaffen werden. Denn die Temperatur dieses Landes, trotz dem, dass es unter 59° nördl. Br. liegt, ist sehr angenehm, weil der ganze südliche Theil durch die nördlich befindlichen Berge geschützt ist. Auch der Winter kann nicht streng, sondern nur gemässigt seyn, nach den dort befindlichen Früchten zu urtheilen. Auch muss dieses Land trotz seiner hohen Breite doch allerdings bewohnbar seyn, da dies ja mit andern Orten in demselben Parallel, wie Edinburg in Schottland, den nördlichen Theilen von Schweden, Haxfelia und Riga in Liefland

eben-

ebenfalls der Fall ist. Der längste Sommertag in diesem Lande ist 18½ Stunde, und die kürzeste Nacht der Dauer des kürzesten Wintertags gleich 5½ Stunde.

XXIV. Am Ufer des erwähnten Stromes, und noch tiefer hinab bey einem andern in südöstlicher Richtung, gibt es viele hohe Bäume; mehrere tragen gute Früchte, von denen einige den spanischen gleichen, andere aber uns unbekannt waren. Um mögliche Gefahr beym Genuss dieser Früchte zu vermeiden, gebot ich der Schiffsmannschaft von einer unbekannten nur dann zu essen, wenn solche von Vögeln angefressen wären, da dann wohl anzunehmen war, dass eine solche Frucht auch für Menschen unschädlich seyn werde. Alle Früchte, die wir dort vorfanden, hingen getrocknet an den Bäumen, wo sie vom vorhergehenden Jahre zurückgeblieben waren; denn während unseres dortigen Aufenthaltes in den Monaten April, May und einen Theil des Junius waren die Früchte dieses Jahres noch nicht reif. Allein aus den von einem Jahre zum andern auf den Bäumen zurück gebliebenen Früchten, liess sich auf einen gelinden Winter schliessen. Auch Reben wilder Weintrauben waren dort, und an einigen Orten, besonders in dem durch den untern Fluss gebildeten Thal, wo eine sehr milde Temperatur herrschte, wurden *Lechies* gefunden, eine sehr schmackhafte indianische Frucht, die im temperirten Clima gedeiht.

XXV. Vom Grunde des Hafens aus nach Nordwest zu gibt es Berge, die ohne sehr hoch zu seyn, doch sehr beschwerlich zu ersteigen sind; einen Überfluss

fluſs von Wildpret aller Art gibt es hier; Rebhühner, Haſen, und eine Art ſchwarz und weiſs gefleckte Hirſche mit groſsem Geweihe, welches jedoch einigen fehlte. Von Schweinen gab es zwey Arten; die einen wiewohl gröſser, gleichen den indianiſchen, die den Nabel auf den Rücken haben, und die andern den groſsen ſpaniſchen Schweinen. Auch Büffel und eine Menge andere Thiere, doch keine reiſsenden, fand man dort. Das Meer iſt ſehr fiſchreich, und alle Schaal - Thiere, auch Meerfrüchte genannt, ſehr wohlſchmeckend, wiewohl weit gröſser als in unſern Gegenden. Die dortigen Krebſe waren anderthalb Fuſs lang, während ſie an unſern Küſten nur Handlang ſind. Das dem Hafen gegenüber gelegene, zu Aſien oder zur Tartarey gehörige Land, hat ſehr hohe und nach der Nordſeite hin zum Theil das ganze Jahr mit Schnee bedeckte Berge. Sie ſind ſo ſteil und voller Abgründe, daſs es unmöglich ſcheint, ſie erſteigen zu können; die meiſten Bäume ſind Tannen, deren Wälder ſich bis an die Ufer des Meeres erſtrecken.

XXVI. Auf derſelben Küſte von Aſien, der Einfahrt des Hafens gegen über, iſt ein Teich von Seewaſſer, voller Rohr, und der fiſchreichſte, den wir je ſahen. Wir fingen hier eine groſse Menge von Fiſchen und darunter einige uns bekannte Arten; allein alle weit gröſser, als ſie anderswo angetroffen werden. Wir ſahen hier manchmal den Zug groſser Fiſche aus dem Süd- ins Nordmeer; Wällfiſche, Wallroſſe und andere See - Ungeheuer von erſtaunender Gröſse, die, wie wir vermutheten, beym

Ein-

Eintritt der schönen Jahreszeit, die wärmern südlichern Gewässer verlassen, um die kältern des Nordens aufzusuchen.

XXVII. Die Meerenge hat eine Ausdehnung von 15 Meilen, so dass man diese während einer Fluth, welche hier sechs Stunden dauert, durchschiffen kann; die Fluth ist hier sehr schwach. Die Meerenge bildet in ihrer ganzen Ausdehnung sechs Wendungen und die beyden Einfahrten bey Süd und Nord liegen einander gegen über. Die nördliche Einfahrt hat weniger als eine halbe Viertelsmeile Breite, und wird auf beyden Seiten von steilen Felsen begränzt. Auf der asiatischen Seite ist der Felsen noch höher und nach dem Meere zu geneigt, so dass man sich darunter verbergen kann, und ein von der Spitze herabfallender Körper, vom Fuss der Berge sich entfernen würde. Die südliche Einfahrt hat über eine Viertelsmeile Breite, und in der Mitte der Meerenge ist hier eine Felseninsel, von beynahe drey Stadien Höhe und zweyhundert Schritte im Durchmesser. Diese Insel ist nur wenig vom asiatischen Continent entfernt, und der inne liegende Meeresarm ist wegen Untiefen nur mit Kähnen zu befahren; allein zwischen der Insel und der amerikanischen Küste ist ein tiefer, wenn auch noch keine Viertelmeile breiter Canal, wo zwey bis drey Fahrzeuge neben einander schiffen können. Die Ufer der Insel sind niedrig, und man könnte durch da erbaute Forts den Canal so verengen, dass er selbst mit Büchsenschüssen zu bestreichen wäre. Eben so könnte man auch auf der andern Seite der Insel ein Fort anlegen, die-

ses mit Artillerie versehen und so die Meerenge vertheidigen, die man selbst durch eine Kette sperren könnte, wenn die dortigen Strömungen nicht zu heftig wären.

XXVIII. Die Lage der Meerenge ist so, dass drey einander gegenüber stehende Schildwachen Schiffe auf dreyssig Meilen weit im Nordmeer erkennen, und durch Feuer Signale die Festung im Hafen davon benachrichtigen könnten, um ihnen, wenn sie feindlich, den Eingang zu verwehren; auch könnte man im Hafen immer zwey Schiffe bereit halten, die den ankommenden zwischen den Felsenwänden den Weg versperrten, wozu immer Zeit seyn würde, da diese auf den Eintritt der Fluth warten müssen. Während jene Schiffe die ankommenden aufhielten, würden diese durch die Kanonen der Forts beschossen; auch bey mehreren feindlichen Schiffen würde dies der Fall seyn, da wegen der dortigen Untiefen, nicht mehr als zwey oder drey auf einmal einfahren können.

XXIX. Fürchtete man die von Süden ankommenden Schiffe (woran jedoch nicht zu denken ist) so könnten, da die Meerenge dort zwey einander gegenüber in Asien und Amerika liegende Anhöhen hat, Schildwachen eben so wie auf der andern Seite die ankommenden Schiffe entdecken, und der Weg mit denselben Vorsichts-Massregeln gegen alle feindliche Schiffe gesperrt werden, so dass die freye Schiffahrt darinnen, und die damit verknüpften grossen Vortheile, einzig den Spaniern vorbehalten bleiben. Ich zweifle, ob es in der ganzen bekannten Erde

einen

Erde einen Hafen gibt, der wie dieser eine leichte Communication mit allen Theilen der Welt hat, dass man von hier aus überall hinschiffen kann; auch läfst es sich voraussehen, dass dieses Land mit der Zeit sehr reich und sehr bevölkert werden wird.

XXX. Etwas schwierig ist es, die nördliche Einfahrt der Meerenge aufzufinden, weil die ganze Küste von Morgen nach Abend läuft und sich die zwey jene bildenden Spitzen gegenseitig bedecken, so dass man bey der Einfahrt in die erste Wendung, die von Nordost nach Südwest geht, das Südmeer nicht sieht; das ist auch die Ursache, warum die Meerenge erst vor kurzem aufgefunden worden ist. Auch waren wir wirklich einige Tage dort, ohne die Meerenge zu kennen, wiewohl wir eigentlich schon darinnen waren; geleitet durch eine gute Relation von *Jean Martinez*, eines portugiesischen von *Algarva* gebürtigen Piloten, eines sehr alten erfahrnen Mannes; nur die Berg-Reconnaissancen, die ich nahm, um ein zweytesmal dahin zurückkehren zu können, fehlten in jener.

XXXI. Da wir wussten, dass sich die Meerenge unter 60° nördl. Br. finden müsse, so blieben wir bey der dort sich sehr von Morgen nach Abend erstreckenden Küste, in Zweifel; der Pilote glaubte nach seiner Rechnung, *) dass wir noch über hundert

*) Im Italienischen heisst es: "e pareva al piloto che vi „mancassero piu di cento leghe, secondo il calcolo che „tenea nel viaggio;" aber in der zugleich mit von Hrn. *Amoretti* herausgegebenen französischen Uebersetzung, lautet

dert Meilen von der Meerenge entfernt seyn müssten, allein mir schien es, dass wir schon dort wären, wie es denn auch wirklich der Fall war. Denn als ich in die Schaluppe stieg um die Küste zu befahren, zog mich die Strömung in die Meerenge hinein, die auf diese Art entdeckt wurde. Die Ursache, die mich glauben liess, dass ich mich in der Meerenge befinde, waren die grossen vom Lande her kommenden Strömungen, die das Schiff, wenn wir ziemlich entfernt von der Küste beygelegt hatten, oft nahe daran hin führten, und eben so wieder entfernten.

XXXII. Unter den die Meerenge an der asiatischen Seite begränzenden Bergen, zeichnet sich besonders ein sehr hoher weisser Felsen aus. Dieser Felsen, welcher unersteiglich ist, hat auf der höchsten Spitze drey grosse Bäume; zu beyden Seiten bilden Berge zwey tiefe Thäler. Eine Meile von der westlichen Seite der Mündung der Meerenge, befindet sich ein hoher, kahler Felsen, welcher zur Zeit der Ebbe nur drey Ruthen vom Lande entfernt zu seyn scheint. An der östlichen Mündung findet man einen schönen, grossen von Bäumen umgebenen Fluss; wir nahmen hier Wasser ein, da wir in der Mitte eine Einbucht mit zwey grossen spitzigen Felsen fanden. In der Entfernung einer Meile gibt es

lautet die Stelle so: "il paroissoit au Pilote qu'il s'en „falloit encore plus des cent lieues, avant que nous fus„sions dans le detroit, selon la mesure de la hauteur prise dans sa route." Die Differenz ist wesentlich. Ich habe aus einem nachher beygebrachten Grunde die italienische Leseart für die wahrscheinlichste gehalten. *v. L.*

es einen andern Fluſs, allein ohne Bäume. Die asiatischen Berge, von Norden aus gesehen, sind sehr hoch und fast durchgängig mit Tannen bewaldet; allein die auf der amerikanischen Seite sind niedrig mit nur kleinen Bäumen. So viel wir wahrnehmen konnten, waren weder auf der einen noch der andern Seite Fruchtbäume vorhanden.

XXXIII. In dem Hafen, wo wir vor Anker gingen, der, wie wir vorher bemerkten, im Südmeer liegt, blieben wir vom Anfang April bis Mitte Junius. Um diese Zeit sahen wir aus dem Südmeer ein Schiff von 800 Tonnen nach der Meerenge zu segeln; wir griffen anfangs zu den Waffen, allein da wir uns gegenseitig für friedliche Reisende erkannten, so erhielten wir von den Matrosen etwas Waaren von ihrer Ladung. Sie hatten deren eine groſse Menge, und alle waren, so viel wir wahrnehmen konnten, denen ähnlich, die wir aus China erhalten, wie Brocate, Seide, Porcellain, Federn, auch andere kostbare Sachen, als gute Steine, Perlen und Gold. Die Schiffsmannschaft schienen uns Russen oder Hanseaten zu seyn, das heiſst solche, die sich in dem Meerbusen St. Nicholas oder den Hafen St. Michael aufhalten. Um uns einander verständlich zu machen, muſsten wir lateinisch sprechen, welches mehrere von ihnen eben so wie die unsrigen wuſsten. Sie schienen uns christlicher, wenn auch nicht katholischer, doch lutherischer Religion zu seyn. Sie erzählten, daſs sie aus einer groſsen, etwa hundert Meilen von der Meerenge entlegenen Stadt kämen, die, wenn ich mich anders recht entsinne,

Rohr heiſse; die Stadt gehöre dem König der Tartarey an, und es ſey dort ein groſser Hafen und ſchiffbarer Fluſs. Nach ihrer Angabe befand ſich noch ein Schiff ihrer Nation in denſelben Hafen. Bey dem Miſstrauen, welches uns die Fremden zeigten, war es unmöglich weitere Nachrichten von ihnen zu erhalten, weshalb wir uns denn auch bald trennten. Da es nun Zeit war, wieder zurück zu kehren, ſo lieſsen wir das Schiff bey der Straſse zurück, und ſegelten wieder durchs Nordmeer nach Spanien. Wahrſcheinlich gehörte das Schiff den Hanſeaten, die bey ihrem Aufenthalt unter 72° nördlicher Breite, ſehr leicht jene Meerenge beſchiffen können.

So weit *Maldonado's* Relation. Wir wollen es nun verſuchen, das heraus zu heben, was über das authentiſche oder fabelhafte dieſer Reiſe zu entſcheiden vermag. Über die Perſon des Seefahrers ſelbſt, deſſen in andern von Schifffahrten handelnden Werken keine Erwähnung geſchieht, war der Herausgeber, Herr *Amoretti*, ſo glücklich, in *Nicolao Antonio's. Bibliotheca Hispania* einige Nachrichten aufzufinden. Dort heiſst es (P. II. T. II. p. 3) "*Laurent Ferrer Maldonado widmete ſich der militäriſchen Laufbahn, ſtudierte die dahin einſchlagenden Wiſſenſchaften und machte ſich um Nautik und Geographie verdient. Er ſchrieb ein Buch unter dem Titel: „Imagen dell mundo, ſopra la Esfera, Cos„mografia, y Geografia, y arte de Navegar, „Compluti ap. Joannem Garſiam 1626 in 4°.*" Dann „*Relacion del descubriemento de l'Eſtrecho de Anian „hecho por el Autor;*" *Ich ſah, erzählt der Bibliograph,*

graph; diese Relation handschriftlich, bey Don Jerome Mascaregnas, Ritter des königlich militärischen Ordens und nachher Senator des portugiesischen Rathes. Der Verfasser sagt, daſs er diese Expedition im Jahre 1588 gemacht habe. Er gehörte nach der Angabe von Antoine de Leon in seiner Bibliotheca Indica, unter die Zahl derer, die unsern, die indischen Angelegenheiten verwaltenden Senatoren, Hoffnung zu Construction einer Boussole machte, die den gewöhnlichen Abweichungen nicht unterworfen wäre, und eben so zu Auffindung einer Methode, die Länge zur See zu bestimmen; allein das Resultat entsprach dem darauf verwandten Geld- und Mühe Aufwand nicht."

Übrigens scheinen Herrn *Amoretti's* Versuche, noch sonst etwas über diesen Reisenden und dessen so merkwürdige nordwestliche Schifffahrt aufzufinden, eben so fruchtlos, wie die unsrigen gewesen zu seyn; mehrere ältere Werke, und namentlich die von *Ramusio*, *Hackluyt*, und *Purchas*, welche wir zu diesem Endzweck durchblätterten, gewährten nicht den mindesten Aufschluſs. Ein Zeugniſs von *Maldonado's* Zeitgenossen selbst über die Glaubwürdigkeit seiner Fahrt, scheint also nicht vorhanden zu seyn; doch kann dies im mindesten nicht gegen ihn beweisen, da vielleicht nähere Notizen darüber in den uns unzugänglichen Spanisch-Portugiesischen Archiven vorhanden sind. Um also mit Bestimmtheit darüber entscheiden zu können, ob durch *Maldonado's* Reise die Möglichkeit einer nordwestlichen Durchfahrt wirklich bewiesen ist, müssen

wir

wir uns lediglich an seine Relation selbst halten, und es untersuchen, in wiefern es wahrscheinlich ist, dass er die angeblich beschifften und darinnen beschriebenen Gegenden aus eigener Ansicht kennt oder nicht. Darüber wird theils seine eigene Cours-Bestimmung, theils die Vergleichung seiner Local-Beschreibungen, mit denen neuerer Schifffahrer, die bestimmteste Auskunft geben.

Nach *Maldonado's* Angabe soll die Reise von Lissabon angetreten werden; nach neuern Bestimmungen ist die Breite von Lissabon = 38° 42' Länge = 11° 29' westl. von Paris. Werden die Angaben der Schiffsroute zusammen gestellt, und daraus in Verbindung mit der eben bemerkten Lage von Lissabon, als erster Ort der Schifffahrt, Länge und Breite der vom Schiffe berührten Puncte berechnet, so ist das Resultat folgendes:

	Schiffs-Route nach *Maldonado's* Angabe		Ort des Schiffes nach Vollendung der angegebenen Route.	
	Länge des Wegs	Richtung des Laufs	Nördliche Breite	Länge westlich v. Paris
1	450 Meil.	N. W.	59°,9	44°,0
2	130 –	W.	59, 9	61, 3
3	80 –	N. W.	63, 7	69, 3
4	120 –	N.	71, 7	69, 3
5	90 –	N. W.	75, 9	84, 2
6	350 –	W. ¼ S. W.	71, 4	162, 5
7	440 –	W. S. W.	60, 2	227, 9
8	100 –	S. O.	55, 5	236, 7
9	120 –	W.	55, 5	250, 7

Um möglichen Einwürfen gegen diese Berechnung zu begegnen, müssen wir eine Bemerkung über die

Annahme

Annahme der *Meilen* Gröfse beyfügen; offenbar find dies geographifche Meilen, 15 auf den Breitengrad gerechnet, denn damit ftimmen *Maldonado's* Angaben bis zur Baffins-Bay in Länge und Breite, und dann ferner in der Breite, vollkommen überein. Trägt man nun diefe Ortsbeftimmungen auf einer Karte oder einem Erd-Globus ein, fo findet fich, dafs die Gegenden, wohin *Maldonado's* Schiff, nach feinen *eignen Angaben* kommen mufste, folgende find:

1. Genau im Parallel der öftlichen Spitze von Grönland, an das fogenannte Freesland älterer Karten, zwifchen Cap Farewell und Staaten Hoek.
2. Fünf Grad weftlich vom Cap Chidley, bey Black Head, am Anfang der Hudfonsftrafse.
3. Im Meridian vom Cap Walfingham; ein Grad füdlicher als diefes.
4. In der Davidsftrafse, beym Anfang der Baffins-Bay.
5. In der Baffins-Bay, im mittlern Parallel zwifchen Aldermann Jones Sund und James Lancafter Sund; von der Küfte etwa noch 18 Meilen entfernt.
6. Hart am Eis-Cap, nördlich von der Behrings-Strafse, dem nordweftlichen Punct von *Cooks* und Kings Unterfuchungen.
7. Mitten in die Tartarey, ins Parallel von Ochotz und Indomskoy, etwa 60 Meilen weftlich von Ochotz.
8. Ins hohe Gebirge Stannow, wo der Aldan entfpringt, im Parallel von Udskoy; Land der Tungufen.

9. In

9. In die Provinz Nertshinsk, etwa 4° westlich von Peking, im Parallel des nördlichen Ende vom Baikal-See.

Sehen wir jetzt davon ab, dafs *Maldonado* nach Mafsgabe seiner Course von 1—7 nicht in der Behringsstrafse, sondern 6 Grad südlicher und 65 Grad westlicher sich befinden mufste, und nehmen im Gegentheil mit Herrn *Amoretti* an, dafs er wirklich in jener Strafse war, und von da aus die Routen 8 und 9 machte, so ändern sich natürlicherweise die Puncte, zu denen er dann gelangen mufste. Allein ehe wir zu dieser Bestimmung übergehen können, mufs eine Zweydeutigkeit bemerkt werden, die bey der Cours-Angabe von Nr. 8. statt findet. In den zwey von dem Herausgeber besorgten Übersetzungen, in italienischer und französischer Sprache, ist dieser Cours ganz verschieden angegeben. Im Italienischen heifst es (S. 14) "Allorche uscimino da „quello stretto, ed entrammo nel Mar Grande, an„dammo, costeggiando l'America pel tratto d'oltre „cento leghe, colla prora al *sudest*, finche ci trovam„mo a 55° di latit. bor." Allein der französische Text hat dafür (S. 8): "Ayant la proue au *Sud-Ouest*." Wahrscheinlich ist die italienische Leseart die richtige, indem bey der andern die Bedingung des "*costeggiando l'America*" ganz unmöglich wäre. Um aber jeder Auslegung Gnüge zu thun, wollen wir die Resultate beyder Cours-Angaben beybringen;

Machte (nach dem französischen Text) das Schiff von der Behringsstrafse aus erst einen südwestlichen Cours von 100 Meilen und dann einen westlichen

von

von 120 Meilen, so muste es bey erstern die *Laurentii*-Insel mitten durchschneiden und in die Nachbarschaft der Insel *Gore* oder *Matthäi* kommen, beym zweyten aber in der Nähe des Vorgebirges *Opukinskoy* (Karte von *Sarytschew*) seyn. Nimmt man aber, wie es wahrscheinlich der Fall ist, die italienische Leseart als die richtige an, so fällt der Ort des Schiffes bey dem ersten südöstlichen Cours, einige Grade südlich unter Bay *Norton* ins Continent von Amerika, und bey dem zweyten westlichen, ins hohe Meer, noch mehr als 100 Meilen von der asiatischen Küste entfernt.

Wenn mit einem südwestlichen Cours *Maldonado's* Angabe, längs der Küste von Amerika hingeschifft zu seyn, ganz unvereinbar ist, so finden sich bey Annahme eines südöstlichen nicht minder Schwierigkeiten; nach der heutigen Configuration des dortigen Continents, so wie es von den besten und neuesten russischen und englischen Karten dargestellt wird, konnte ein solcher Cours die Küste nur in einem District von etwa zwanzig Meilen berühren, da sich diese dann bis zur *Nortons-Bay* ganz östlich und von da südwestlich zieht; auch paſst eben diese hier befindliche, einen ziemlich tiefen Einschnitt ins Land bildende Bucht, nicht zu *Maldonado's* Beschreibung dieses Küsten-Districts, von dem er sagt, (S. 14) "*e in tutta quella costa non vedemmo ne „abitatori, ne alcun'apertura, che fosse indicio d'y„no stretto,*"

Allein sehr unnöthig ist eine längere Discussion darüber, in wiefern bey der als Abfahrts-Punct angenommenen Behringsstrasse *Maldonado's* angegebenen

benen Reise-Routen (8 und 9) mit der Configuration des dortigen Continents vereinbar sind oder nicht, da hier ein irriger Vordersatz alle Folgerungen gleich unrichtig machen würde.

Denn wenn wir es bis jetzt mit Hrn. *Amoretti* annahmen, dass *Maldonado* sich wirklich in der Behringsstrasse befunden und von da aus seine weitere Schifffahrt nach Amerika und Asien gemacht habe, so war dies eine falsche Annahme, die wir ganz unberücksichtigt gelassen haben würden, hätte es uns nicht der Vollständigkeit wegen erforderlich geschienen, auch die unter dieser Voraussetzung sich ergebenden Resultate einer Discussion zu unterwerfen. Dass *Maldonado* nicht von einem Lande unter 66° nördl. Breite, also nicht von der Behringsstrasse, sondern von einem Lande unter 59 bis 60 Gr. N. Br. spricht, das setzen des erstern eigne Angaben wohl ausser allen Zweifel. Dreymal sagt dies *Maldonado* mit klaren Worten selbst: S. 13 "*lo stretto che scoprimmo a 60° di lat. bor,*" Dann S. 16 wo von dem Hafen an der Mündung der Meerenge die Rede ist: "*Vero é che questa regione e posta a 59° di lat. bor.*" und ferner S. 14: "*Andammo costeggiando l'America per tratto d'oltre cento leghe colla prora al sudest, finche si trovammo a 55° di latit. bor.*" Allein die Breite von 55° konnte bey einer südöstlichen Schifffahrt nur bey einem unter 59 bis 60° gelegenen Abfahrtspunct erreicht werden.

Nun sucht zwar der Herausgeber zu beweisen, dass wenn auch *Maldonado* die Meerenge unter dem 60. Gr. der Breite vermuthet, er solche doch in der That unter 65 — 66° nördl. Br. aufgefunden habe, weil

weil es in der Relation heifst, dafs der Pilote fich noch 100 Meilen davon entfernt geglaubt habe. Allein in wiefern diefe Vermuthung zuläflig und haltbar ift, das mögen unfre Lefer aus folgendem beurtheilen. Zwifchen der italienifchen und franzöfifchen Überfetzung kömmt hier wieder ein wefentlicher Unterfchied vor; im franzöfifchen heift es S. 15: "*Il paroiſſoit au pilote qu'il s'en falloit encore plus „de cent lieues, avant que nous fuſsions dans le dé„troit, ſelon la méſure de la hauteur priſe dans ſa „route*" im italienifchen aber S. 21: "*e pareva al pi„loto che vi mancaſſero più di cento leghe, ſecondo „il calcolo che tenea nel viaggio.*" Glücklicherweife wird hier fpäterhin (S. 71) auch der fpanifche Text diefer Stelle beygebracht, und da es hier heift: "*Por„que ſaviamos haverlo de hallar (l'eſtrecho) en 60 „grados de altura, por ſer a quella coſta muy larga „de l'eſt oeſte, nos hecho eſtur en dudos, tanto que „el piloto le parecio no haver elegado a el por mas „de cien legnas, ſigun el punto que tenia eu ſu der„roto*" fo entfcheidet dies ganz beftimmt für die Richtigkeit der italienifchen Überfetzung. Allein diefe kann doch keineswegs fo ausgelegt werden, als habe fich das Schiff bey Auffindung der Meerenge 100 Meilen nördlicher befunden, fondern jene Stelle fagt offenbar weiter nichts, als dafs fich der Pilote bey feiner Schiffer-Rechnung um 100 Meilen geirrt habe. Auch gibt eine Entfernung von hundert Meilen bey W. S. W. Cours nicht 5 — 6° fondern nur 2,°6 Breiten-Unterfchied. Schwerlich ift es auch denkbar, dafs fich ein Schiffs-Capitain zehn Wochen lang (April bis Mitte Junius) an einem Ort aufhalten,

ten, und immer um 6—7° in seiner Breite irrig seyn könne, wie dies der Fall hätte seyn müssen, wenn sich *Maldonado* wirklich in der Behringsstrasse, also zwischen 65—66° nördl. Br. befunden hätte, während er beständig von 59—60° spricht. Eine solche Unwissenheit ist bey einem spanischen Schiffs-Capitain, und auf einem spanischen Schiff um so weniger voraus zu setzen, da schon nach einer im Jahre 1527 von *Carl* V. gegebenen Verordnung keiner als Pilote nach Amerika abgehen sollte, der nicht vorher genau geprüft und in nautischen Kenntnissen, Behandlung des Astrolabiums, Quadranten, Beobachtungen von Sonnenhöhen u. s. w. erfahren gefunden worden wäre. (*Herrera Hist. general.* Dec. IV. p. 36).

Allein wollte man auch noch alle diese Beweise für unzureichend halten, so kann doch der Umstand, dass der längste Tag in jener Gegend zu *achtzehn und einer halben Stunde* angegeben wird, nicht den mindesten Zweifel darüber übrig lassen, dass *Maldonado* nicht in der Behrings-Strasse war, sondern an einer Küste unter 59 Grad Breite sich befand. "*In questo paese*," heist es S. 16 "*il piu lungo giorno* „*della state è di ore* 18½, *e la minor notta è di ore* „5½; *ed eguale è il piu breve giorno dell' inverno.*" Da sich nun die Expedition bis im Junius an jenem Punct aufhielt, und da nur den längsten Tag zu 18½ Stunde fand, während in der Behringsstrasse die Sonne nur eine ganz kurze Zeit in diesem Monat unter dem Horizont verschwinden kann, so ist es wohl ganz ausser Zweifel, dass der Hafen, in welchem *Maldonado* vom April bis Junius verweilte, nicht in jener Meerenge, sondern unter 59° N. Br. lag. Trägt

man

man nun von da aus die oben unter 8 und 9 angegebenen Schiffs-Routen ein, so werden freylich etwas anomalische Resultate erhalten; denn bey einem südöstlichen Cours von 100. Meilen müsste das Schiff die Halbinsel *Unalaschka* entweder durchschnitten oder umsegelt haben, und dann, ganz im Widerspruch mit *Maldonado's* Angabe, gerade in die Gegend des amerikanischen Continents gekommen seyn, wo eine Menge von tiefen Canälen und Einbuchten, bis zu *Vancouvers* Untersuchungen die Existenz der fameusen Meerenge von *Fuca* vermuthen liessen; von da aus aber würde eine westliche Route von 120 Meilen das Schiff keineswegs, wie in der Relation angegeben wird, an das asiatische Continent, sondern mitten unter die *Aleuten*, noch zweyhundert Meilen von jenem entfernt, gebracht haben.

Noch kommen in den Schiffs-Routen von Labrador bis zum stillen Meer, so wie sie die Relation angibt, ein paar Puncte vor, die als ausserordentliche Erscheinungen ebenfalls nicht mit Stillschweigen übergangen werden dürfen. Die Course von Grönland aus bis zum 75° N. Br. in der Baffins-Bay stimmen mit unsern heutigen Bestimmungen gut überein; allein dann will *Maldonado* gerade *da* durchgeschifft seyn, wo *Baffin* nach zweymaliger Beschiffung keinen Canal, sondern nur eine grosse Bucht gefunden hatte. In den zwey auf einander folgenden Jahren 1615 und 1616 war *Baffin* dort, und schrieb dann in einem Brief an *Wostenholm* (der *one of the Chief Adventurers for the Discovery of a Passage to the Nordwest* genannt wird, *Purchas his Pilckrims* T. III. pag. 843) "*as namely*

"*the*-

„there is no passage, nor hope of Passage in the „north of Davis streights, we having coasted all or „near all the circumference thereof and find it to be „no other than a great Bay." Und eben so heist es an einem andern Ort als Resultat der vollendeten Küsten-Schifffahrt (T. V. p 820.) *" Thus wee see „Fretum Davis is no a passage, but a bay, and un„certaine what that of Hudson is, the most of which „is discovered impossible."* Gerade die ganze Küste, wo *Maldonado* durchgesegelt seyn will, hat *Baffins* beschifft, und mehrere der dortigen Puncte benannt. Da *Baffin* im Laufe dieser Reisen, Beweise einer sehr ausgezeichneten nautisch-astronomischen Geschicklichkeit gegeben hat, so glauben wir mit Recht, Gewicht auf dessen Zeugniss legen zu können. Ist *Maldonado's* Durchschiffung der Baffins-Bay unwahrscheinlich, so ist seine westsüdwestliche Cours-Angabe von 71° bis zu 60° nördl. Br. im stillen Ocean, geradezu unmöglich, indem er auf diese Art von dem bey der Behrings-Strasse, nach *Cooks* sehr zuverlässigen Bestimmungen, wenigstens bis zum 71. Gr. reichenden americanischen Continent, ganze eilf Breiten Grade völlig abgeschnitten oder durchsegelt haben müsste. — Gleich unmöglich ist die Schnelligkeit, mit welcher *Maldonado* den Weg von der Baffins-Bay bis ins stille Meer zurück gelegt haben will. Anfangs März verliess das Schiff die sogenannte Labrador-Strasse (p. 12). segelte von da im grossen Ocean, machte da eine funfzehntägige Fahrt (p. 15) und ging dann in einen Hafen an der Mündung der Meerenge Anian, wo sie von Anfang April bis Mitte Junius blieben (p. 17—22). Also hätte

in

in einem Zeitraum von höchstens 12 bis 15 Tagen das Schiff den Weg von Baffins-Bay bis zur Strafse Anian, der nach *Maldonado's* Angabe 790 Meilen beträgt, gemacht, hiernach täglich mehr als 50 Meilen durchsegelt, und dies in einem ganz unbekannten Meere, in einer Breite von 75° — 66°, und noch überdies im Monat März! Die etwa auf dreyfsig Tage angegebene Zeit der Rückfahrt, ist für jene Meere wenigstens höchst unwahrscheinlich, und wenn es dann S. 13 heifst, dafs die Sonne wieder untergegangen sey, als sie zum zweytenmal zur Beschiffung der Labrador-Strafse zurück gekehrt wären, so ist dies eine neue Unmöglichkeit, da im Junius bis Mitte Julius die Sonne in den Parallelen von 70 bis 75 Grad beständig über dem Horizonte bleibt.

Mit uns sind wahrscheinlich unsere Leser müde, der Aufzählung von Unmöglichkeiten und Unwahrscheinlichkeiten der *Maldonado*'schen Relation, und es ist Zeit, die einzelnen Resultate unserer Discussion zusammen zu stellen, um daraus ein Urtheil über den Werth und die Zuverlässigkeit jener ableiten zu können.

1. *Maldonado gibt die Distanz von der Baffins-Bay bis zur Meerenge Anian zu 790 Meilen, oder die Längen-Differenz beyder Puncte zu 144° an; allein diese Längen-Differenz beträgt nur 82°, und da ein Fehler von 62°, oder mit andern Worten, ein Irrthum von 300 Meilen auf einen Weg von 500 so gut wie unmöglich ist, so ist es auch unmöglich, dafs Maldonado bey der angegebenen Schifffahrt in die Behrings-Strafse kommen konnte.*

2. Mal-

2. *Maldonado's angegebener Schiffs-Cours von 71° — 60°* p. 11 "*ossia dai 71° di latitudine, si volge „a ouest-sudouest, navigando così pel corso di 440 „leghe, sino a toccare il 60 grado*" *ist unmöglich, da dieser über einen grossen Theil des amerikanischen Continents geführt haben würde.*

3. *Es ist unmöglich, dass Maldonado unter dem 66° N. Br., oder in der Behrings-Strasse war, da er nicht allein selbst dreymal die Breite seines dortigen Aufenthaltsortes zu 59—60° bestimmt, sondern auch die Tageslänge im Monat Junius zu 18½ Stunde angibt, was nur unter 59°—60° N. Br. der Fall seyn konnte.*

4. *Es ist unmöglich, dass sich Maldonado am nordwestlichen americanischen Continent befand, indem die Entfernung von den asiatischen Küsten unter dem Parallel von 55° mehr als 300 Meilen beträgt, während es in der Relation heisst, dass solche mit einem westlichen Cours von 120 Meilen erreicht worden wären.* p. 14: "*Onde avendo percorso un tratto di „120 leghe in questa direzione, scoprimmo una gran„dissima terra, con grandi giogaje di monti, ed una „costa longa e continua.*"

5. *Maldonado's Angaben über die Zeit seiner Abreise aus der Baffins-Bay, seiner Ankunft im stillen Ocean und seinem Aufenthalt in der angeblichen Mündung der Behrings Strasse sind falsch, da es unmöglich ist, dass er einen Weg von 790 Meilen in Zeit von 12—15 Tagen zurück gelegt haben kann.*

6. *Eben so falsch ist die Angabe der Relation, dass das Schiff im Monat Junius und einen Theil*

des Julius sich wieder an der Strafse Labrador befunden und dort die Sonne habe untergehen sehen, da dies in jener Jahreszeit und in den Parallelen von 70—75° nicht der Fall seyn kann.

Der Entscheidung critischer Geographen geben wir es anheim, ob es eine übereilte oder unbegründete Schlussfolgerung von unserer Seite ist, wenn wir in Gemäfsheit der hier dargestellten grofsen Zahl von *unwahrscheinlichen*, *falschen* und *unmöglichen* in der *Maldonado*'schen Relation enthaltenen Angaben, mit Bestimmtheit behaupten, *dass Maldonado die ganze Schifffahrt von der Baffins-Bay zum stillen Ocean nie gemacht hat, nie in der Behringsstrafse war, und dass alles, was hierüber in seiner Relation enthalten, erdichtet und fabelhaft ist.*

Was vielleicht diese sonderbare Relation veranlafst hat, darüber werden wir am Schlufs dieser Untersuchung noch eine Vermuthung beybringen.

Sehr absichtlich haben wir bis jetzt alle Local-Angaben in der Relation von *Maldonado*, und alle Grunde, die daraus für oder wider deren Glaubwürdigkeit herzuleiten sind, unberücksichtigt gelassen, und unsere eben aufgestellte Behauptung einzig auf sehr einfache Rechnungs-Resultate und auf allgemeine Naturgesetze gegründet. Allein da der Herausgeber auf die Übereinstimmung von *Maldonado's* topographischen Angaben mit denen neuerer Reisenden, einen bedeutenden Werth zu legen scheint, so dürfen wir diesen Gegenstand ebenfalls nicht ganz mit Stillschweigen übergehen. In den von Herrn *Amoretti* beygefügten Anmerkungen heist es (S 67) „*Questa constante uniformità fra la relazione di*

Maldonado, e i giornali de' navigatori che gli succederono, nel-descrivere le coste vicine allo stretto d'Anian, bastar deve a persuaderci, che il primo è veramente stato in que' luoghi, e che sincera è la sua relazione."

Legt man die neuesten und besten Beschreibungen jener Gegenden von *Cook*, *Clerke*, *Sauer* und *Sarytschew* zum Grunde, so müssen wir gerade die entgegen gesetzte Behauptung aufstellen, dass nämlich zwischen den Angaben von *Maldonado*, und denen jener neuern Seefahrer, über Configuration des Terrains, Clima, Vegetation, Thiere und Producte, nirgends Übereinstimmung, sondern fast überall Abweichung statt findet. Nach der Relation soll die Küste bey der nördlichen Mündung der Meerenge von Ost nach West laufen, und beyde Spitzen einander bedecken, während doch bekanntlich die Meerenge ganz offen ist, und unmittelbar von Süd nach Nord führt. Herr *Amoretti* hält es für einen sehr wesentlichen Umstand, dass *Maldonado* einer an der südlichen Mündung der Meerenge befindlichen Insel erwähnt; allein dafür, dass letzterer wirklich in jener Gegend gewesen sey, beweisst dies wohl eben nicht, indem er sonst wenigstens drey, wenn nicht gar vier Inseln hätte angeben müssen, als deren so viel es dort in der Wirklichkeit gibt: auch passt *Maldonado's* Bezeichnung, nach der diese Felseninsel zweyhundert Schritt (ungefähr 500 Fuss) im Durchmesser und drey Stadien (wenigstens 1400 Fuss) Höhe haben soll, zu *Cooks* Beschreibung im mindesten nicht.

Nach

Nach *Maldonado's* Beschreibung und beygelegter Zeichnung hat die Meerenge eine Länge von 15 Meilen, sechsfach gebogene Küsten, so dass man gar nicht von einem Ende zum andern sehen kann, und ist an der nördlichen Mündung eine halbe Viertelmeile und an der südlichen eine Viertelmeile breit, während es dagegen aus neuern zuverlässigen Bestimmungen sehr genau bekannt ist, dass diese von zwey spitzig hervorspringenden Caps gebildete Meerenge, im eigentlichen Sinn gar keine Länge hat, und zwischen jenen Vorgebirgen, wo sich beyde Continente am meisten nähern, noch volle 15 Meilen breit ist.

In der Meerenge findet *Maldonado* Berge mit hoher bis ans Meer reichender Waldung, und besonders sehr hohe Bäume an der nördlichen Spitze der asiatischen Küste. Dem widersprechen die oben angeführten neuern Beschreibungen ganz. Von jener Gegend, heist es in *Cooks* dritter Reise T. II. p. 441. "*But I saw neither shrub nor tree, either upon the Island, or on the continent.*" P. 451 "*The country appeared to bee exceedingly barren; yielding neither tree nor shrub, that we could see.*" T. II. p. 460 "*we could not percieve any wood upon it.*" P. 464 "*it was perfectly destitute of wood.*" T. III. 277 "*both are destitute of wood.*" Dasselbe bestätigt *Sarytschews* Reise Bd. II. S. 99 "*Beyde Ufer sind bergigt und waldlos.*" S. 101 "*Die St. Laurentii-Bay . . . hat überall ein gebirgiges waldloses Ufer . .*"

In dem Hafen an der südlichen Mündung der Meerenge gab es nach jener Relation hohe Bäume mit Früchten, zum Theil den spanischen ähnlich, ja selbst Weintrauben und eine sehr schmackhafte

indianische Frucht *Lechies*, welche im temperirten Clima wächst. Der dortige Winter soll sehr gemäßigt und das Clima überhaupt nicht rauh seyn. Von alle dem steht in *Cooks* Reise nichts. Von Bäumen ist, wie wir schon vorher anführten, gar nicht die Rede und noch vielweniger von Früchten. Die Expedition von *Cook* war in zwey auf einander folgenden Jahren in der Behringsstrasse, beschiffte wiederholt die Küsten beyder Continente, und schildert diese als nackend und unfruchtbar, so wie das Clima äusserst rauh; im Julius und August, den anerkannt heissesten Monaten des Jahres, stand der Thermometer selten über dem Gefrierpunct; im Julius war es bedeutend kälter als im August (*Cook* T. III p. 276 „*We found the month of July to be infinitely colder, than that of August*). Um wie viel mehr müsste dies also im April, May und Anfang Junius der Fall seyn.

Eben so erwähnt *Maldonado* Schweine, Büffel und Hirsche, alles Thier-Gattungen, die für jene Gegenden in *Cook*, *Sauer* und *Sarytschew* nicht genannt werden.

Gerade das eigentlich Charakteristische jener Küsten, Wallrosse, Hunde, weisse Bären und Eisfelder, werden von *Maldonado* nicht als bemerkungswerth angezeigt. Käme nicht des Auffallenden in dieser Relation so unendlich viel vor, so müsste der Umstand, dass durchaus des Eises auf dem Meere auch nicht mit einem Worte erwähnt wird, grosse Verwunderung erregen. Der Herausgeber sagt, dass *Maldonado* diese Reise in der günstigsten Jahreszeit vom März bis Julius gemacht habe, und da kein Eis

habe

habe antreffen können, weil solches, von den zu dieser Zeit unaufgethauten Flüssen noch nicht ins Meer habe geführt worden sey. Dass das Eis nur in den Flüssen und nicht im Meere selbst entstehe, ist eine Voraussetzung, die in neuern Zeiten wohl von allen Naturforschern verworfen worden ist. Allerdings war *Cook* anfangs dieser Meinung, allein spätere Erfahrungen überzeugten ihn von dem Irrigen der Annahme. Die Gründe, die ihn zur Aenderung seines Urtheils veranlassten, und die Überzeugung gaben, dass das Eis im Meere selbst entstehe, sind so einleuchtend, dass wohl kein Zweifel darüber vorhanden seyn kann. (*Cook* T. II. p. 462). In den Jahren 1778 und 79 trafen *Cook* und *Clerke* jedesmal von 68° nördl. Br. an auf grosse Eismassen, und bemerken es dabey ausdrücklich, dass die See im Julius noch weniger von Eise frey sey, als im August; "*as far as our experience went, it appears, „that the sea to the north of Beerings straits is clea„rer of ice in August than in July, and perhaps in „a part of Septbr. it may still be more free.*" (*Cook* T. III. p. 270). Die mit jenen Gegenden so vertrauten Tschuktschen halten die Schifffahrt über die Behrings-Strasse hinaus wegen Eis, allgemein für unmöglich. In *Sarytschews* Reise Bd. II S. 99 heisst es: "*Nach Versicherung der Tschuktschen ist es un„möglich, mit grössern Fahrzeugen dort durchzu„kommen, kaum dass dies mit ihren Baidaren hart „am Ufer gelinge.*"

Allein nicht blos neuere Reisen enthalten diese Klagen über grosse Eismassen in nördlichen Meeren; ältere Reisende, die beynahe gleichzeitig mit *Mal-*

donado

begründeten Geschichte dieses Bundes (*Sartorius, Geschichte des hanseatischen Bundes*) nicht die allermindeste Spur von einem solchen hanseatischen Verkehr mit China, und dann trieben sehr wahrscheinlich die Hanseaten zu jener Zeit noch keinen Seehandel nach Archangel, da dieser erst im Jahre 1553 von dem Engländer *Hugh Willoughby* entdeckte Hafen bis zum Jahre 1602 beynahe ausschliessend von den Engländern befahren wurde. (*Scherer* T. I. p. 47). Auch heist es in einem Protocolle des Hansee Tages vom Jahre 1584 (*Sartorius Geschichte*... B. III. S. 225) dass man durch behufige Massregeln der Fahrt um Norwegen auf Archangel Abbruch zu thun suchen wolle, und endlich ist es sehr wahrscheinlich, dass erst im Jahre 1603 und da ausschliessend den Lübeckern die Erlaubniss ertheilt wurde, Niederlassungen zu Archangel zu etabliren. (*Sartorius Geschichte* Bd. III. S. 237).

Die geographischen Angaben der Relation über die Schifffahrt nach Archangel und dessen Lage, sind übrigens stark irrig; dem Orte selbst wird eine Breite von 72° gegeben, und behauptet, dass die Schifffahrt dahin aus dem Flandrischen Meere das Erreichen des 75. Grades erfordere, während der 72ste dazu hinreicht, und Archangel bekanntlich im Parallel von 64.°5 liegt.

Herrn *Amoretti's* Discussionen über die Frage, ob eine nordöst- oder westliche Umschiffung des amerikanischen oder asiatischen Continents über, überhaupt möglich, und in wiefern es wahrscheinlich sey, dass solche wirklich schon statt gefunden haben, sind von wesentlichem geographischen Interesse, indem wir hier manche ganz neue Facta kennen

nen lernen, die der verdienstvolle Herausgeber aus den handschriftlichen Schätzen der ambrosianischen Bibliothek zu Mailand zusammen zu sammeln bemüht gewesen ist. Mit Bestimmtheit werden von letztern jene Fragen bejahend beantwortet. Für den Augenblick ist es uns unmöglich, in eine critische Untersuchung aller hierher gehörigen Gründe, die für und wider die Sache sprechen, einzugehen, und wir müssen uns jetzt nur darauf beschränken, unsere individuelle Ansicht darüber, im allgemeinen und beweislos auszusprechen. Von allen Seefahrten, die zeither als solche angebliche nördliche Umschiffungen aufgeführt wurden, kann nach unsern Bedünken, nur die einzige des Cosaken *Deschnew* im Jahre 1648 für *wahrscheinlich* gelten; allein auch gegen diese lassen sich noch Zweifel erheben: und da übrigens diese Fahrt nur in einer Baidare, oder doch in einem sehr kleinen Fahrzeug gemacht wurde, so kann solche noch bey weitem nicht, die Möglichkeit für grössere Fahrzeuge beweisen. Ausserdem wird es von *Gualle* (1582), *Locke*, *Juan de Fuca*, (1592) *Martin Chake* (1579) *Melguer* (1660), *Cluny* (1745), *Uhlefeld* (1774) behauptet, dass sie aus dem atlantischen Ocean durch den Norden in stillen gekommen wären; allein alle glaubwürdig beweisende Papiere, fehlen darüber ganz, während es dagegen vollkommen constatirt ist, dass alle in frühern und spätern Zeiten von *Smith*, *Diggs*, *Weymouth*, *Knight*, *Cabot*, *Hudson*, *Barents*, *Thorne*, *Hall*, *Baffin*, *Jones*, *Bileth*, *Munk*, *Pickersgill*, *Young*, *Ellis*, *Dobbs*, *Middleton*, *Phips*, *Christopher*, *Norton*, *Billing*, *Cook*, *Clerke*,

Lap-

Laptieff, *Schalauroff etc.* unternommene Versuche solcher nördlichen Umschiffungen, durchaus scheiterten. Auch darf hier der gewiss sehr wesentliche Umstand nicht ausser Acht gelassen werden, dass gerade alle Unternehmungen der berühmtesten, geübtesten Marins fehl schlugen, während sie dagegen Männern gelungen seyn sollen, deren Namen ausserdem in den Annalen der Schifffahrt nur wenig bedeutend und wenig bekannt sind. Dass aber *Maldonado's* Schifffahrt, ganz abgesehen von der zuletzt erörternden Discordanz, seiner Local-Beschreibungen, keinen Beweis für die Möglichkeit einer nordwestlichen Umschiffung abgeben kann, das ist wohl durch die oben (S. 443) aufgestellten sechs Resultate, die sich als Folgerungen seiner eignen Relation ergeben, ausser allen Zweifel gesetzt.

Das grosse Missverhältniss zwischen der sehr kleinen Zahl, als nördliche Umschiffungen geltender aber unverbürgt gebliebener Nachrichten, mit der grossen Menge der ganz anerkannt verunglückten Unternehmungen dieser Art, verbunden mit dem, was wir durch hundertjährige Erfahrungen von dem rauhen unwirthbaren Clima jener Polar-Länder, von den ungeheuern perrennirenden Eismassen jener Meere wissen, und neuern Notizen, die es wahrscheinlich machen, dass sich das amerikanische Continent weit mehr nach Westen ausdehnt, als man zeither glaubte, hat uns die bestimmte Ueberzeugung von der Unmöglichkeit einer nördlichen amerikanischen oder asiatischen Umschiffung gegeben. Auch bey den schifffahrenden Nationen scheint eine solche Ansicht wohl jetzt die geltende zu seyn, da seit *Phips* und

Cook's

Cook's Expeditionen, keine wieder, so viel uns bekannt, zu einen ähnlichen Zweck ausgesandt wurde; denn *Vancouvers* und *Malaspina's* Reisen können nicht hierher gerechnet werden.

Wir versprachen vorher, noch eine *Vermuthung* darüber beyzubringen, was wohl die Veranlassung zu *Maldonado's* fabelhafter Relation gegeben haben könne, und wir eilen dies Versprechen in gedrängter Kürze zu erfüllen, um damit einen schon ohnedem zu lang gewordenen Aufsatz zu beschliessen.

Sucht nach dem Ruhme und den Vortheilen neuer Entdeckungen, erweiterter Besitz von fremden Ländern, Alleinhandel mit den reichen Gewürz-Inseln und Aufsuchung des leichtesten Weges dahin, das war seit *Columbus* westlichen, seit *Gama's* östlichen Entdeckungen die herrschende Tendenz aller schifffahrenden europäischen Mächte. Zwar waren zwey Wege nach Ostindien bekannt, allein beyde die Umschiffung der Südspitze des afrikanischen oder amerikanischen Continents verlangend, führten nur durch Umwege zum Ziel, und eine nordwest- oder östliche Schifffahrt schien grosse, noch unerreichte Vortheile zu versprechen. Damals wurde das Eigenthumsrecht auf unbekannte Länder gesichert, entweder durch den zutheilenden Ausspruch des Pabstes, oder durch erste Entdeckung. Das letztere galt vorzüglich für die eine geistliche Oberherrschaft nicht anerkennenden Mächte, wie Holland und England, und die anerkannte Priorität der Entdeckung, war hiernach von wesentlicher Wichtigkeit National-Eifersucht trug mit dazu bey, diese zu vermehren. Wer mit den Schriften von *Ramusio*, *Gomara*, *Bar-*

ros, *Purchas*, und andern bekannt ist, dem wird es nicht entgangen seyn, wie sehr jeder Verfasser seiner Nation, die gröfste Summe von Entdeckungen zu vindiciren sucht.

Fast mehr als mit jeder andern Entdeckung war dies mit der nordwestlichen Umschiffung des neuen Continents der Fall; Traditionen solcher angeblich gelungenen Fahrten gibt es unter allen schifffahrenden Nationen. Die Trennung des asiatischen und americanischen Continents war früh bekannt, denn schon auf Karten aus dem 16. und 17. Jahrhundert, also weit vor *Behrings* Entdeckung, kömmt das jene scheidende *Fretum Anian* vor; woher dieser Name, woher die Kenntnifs jener Meerenge stammt, das liegt im Dunkeln. Die Entdeckung von Japan im Jahre 1542, dieses reichen nördlich asiatischen Landes, verdoppelte den Wunsch zu Auffindung einer neuen Bahn, und mit erhöhtem Eifer ward diese gesucht. Grofs wäre die Verkürzung der Schifffahrt gewesen, wenn solche durch die Polar-Länder möglich gefunden, denn mehr als die Hälfte des ungeheuern Wegs, der südlichen Umschiffung des alten oder neuen Continents, wäre da gewonnen worden. Auch vervielfältigten sich seit jener Zeit die Expeditionen nach Norden. Engländer und Holländer waren es hauptsächlich, die es vielfach versuchten, an den nordwestlichen Küsten von Amerika eine Durchfahrt zu finden. Weit seltner wagten sich Spanier in jene rauhen Meere; allein wie gern sich diese auch den Ruhm einer solchen neu entdeckten Schifffahrt angemafst hätten, darüber enthält der schon oben angeführte Brief von *Baffin* an *Wostenholme*

holme eine merkwürdige Stelle. *Purchas his Pilgrims* T. III. pag. 843 heifst es: "*Neither would „the vain glorious Spaniard, have ſcattered abroud, „ſo many falſe maps and Journals, if they had not „been confident of a paſſage this way* (nordweſtlich), *that if it had pleaſed god, a paſſage had „been found, they might have eclipſed the worthy „praiſe of the adventurers and true discoverers; and „for my owne part, J would hardly have believed „the contrary, untile my eyes became wittneſs of „that J deſired not to have found, ſtill taking occaſion of hope on every little likelihood, till ſuch time as we had almost coaſted, the circumference of „this great Bay.*"

Unter die merkwürdigſten Fahrten, welche zu Ende des ſechszehnten Jahrhunderts für jenen Zweck unternommen wurden, gehören die von *Hudſon*, *Davis* und *Forbisher*. Faſt gleichzeitig geſchahen die letztern, mit *Maldonado's* angeblicher Fahrt, und waren dieſem, wie man aus ſeiner Relation ſieht, wahrſcheinlich nicht unbekannt. Der Glaube an die Möglichkeit einer ſolchen Durchfahrt, war damals noch allgemein herrſchend, und der Gedanke, daſs eine ſolche durch die oben genannten Seefahrer wohl aufgefunden werden könnte, war wie wir vermuthen, die Veranlaſſung von *Maldonado's* erdichteter Entdeckung. Die Quellen, welche letzterer bey Entwurf ſeiner Relation wahrſcheinlich benutzte, ſcheinen uns folgende zu ſeyn: Bis zur Baffins-Bay ſind *Maldonado's* Angaben ſo gut und richtig, als ſolche vom damaligen Zuſtand der Geographie und Nautik, nur immer verlangt werden können. Daſs

er

er eine Reise bis in jene Meere wirklich gemacht hat und da jene Data gesammelt, ist wahrscheinlich, wiewohl es auch nicht unmöglich wäre, dass er aus den zu jener Zeit von den amerikanischen nordöstlichen Küsten schon vorhandenen Notizen, jene richtigen Cours-Angaben abstrahirt haben könnte. Erst von der Baffins-Bay an, werden seine Beschreibungen irrig und seine Distanz-Bestimmung von da bis zur Behrings Strasse ist um 62 Längen Grade falsch. Dass *Maldonado* diese Schifffahrt nicht selbst machte, nehmen wir nach dem vorausgeschickten als unbezweifelt an, und nothwendig musste er durch ältere Relationen, zu jener so stark irrigen Angabe, veranlasst worden seyn; was aber letztern bestimmte, die Längen-Differenz zwischen der Baffins-Bay und der Behrings-Strasse statt 82° zu 144° anzunehmen, das läst sich vielleicht aus folgendem erklären: Im Jahre 1542 wurde Japan von den Portugiesen entdeckt, und alle Nachrichten von jenem Lande mussten *Maldonado'n*, als einem Spanier, zu Gebote stehen; wurde auch die dortige Meerenge, *Vries*, erst später entdeckt, so war doch gewiss schon im Jahre 1588 manches von den Canälen im japanischen Meere bekannt. Wahrscheinlich hatte *Maldonado* die Relation irgend eines portugiesischen Seefahrers von jenen Gegenden und Meeren, bey Entwerfung der seinigen vor Augen; wenigstens past alles, was er vom Lande, Producten, Clima und Configuration der Meerenge sagt, weit mehr für das japanische Reich, als für die Behrings Strasse. Allein seit jener Zeit wurde, wie Stellen älterer Reisebeschreibungen und hauptsächlich ältere Landkarten zeigen, die

die angebliche Meerenge zwischen *Sachalin* und der *Tartarey* mit der Meerenge Anian verwechselt, und die Längen Differenz zwischen dieser und der Baffins-Bay wird überall so angegeben, wie sie *Maldonado* zwischen letzterer und der Behrings-Strasse bestimmt. Auf einer Karte "*Hemisphère septentrional, par Guillaume Delisle,*" kömmt 150° westl. von Labrador ein *Detroit de Vries* vor, worunter eine Asien und Amerika trennende Meerenge verstanden zu seyn scheint. In den zu Amsterdam 1715 herausgekommenen "*Recueil de Voyage au Nord*" heisst es: T. I. p. 82: "*On parla du Golfe d'Anian* „*à travers du quel les Japonais et ceux du Païs de* „*Jesso assuroient qu'il y avoit un passage sur qu'à la* „*mer de Tartarie.*" und in einer kleinen dabey befindlichen Karte "*Carte itineraire pour les Indes* „*orientales par l'Ocean septentrional*" ist eine Route verzeichnet, die von Norwegen aus durch das *Détroit de Vries* nach Japan führt. In einem Atlas von *Gerard Mercator*, kömmt bey Asien unter 60 Grad nördl. Br. ein *Fretum Anian* vor, dessen Längen-Differenz mit der Baffins-Bay = 140°; *Herrera* Descriptio indiae occidentalis hat fol. 1 eine Karte "*Description de la Indias occidentales,*" wo die Längen-Differenz zwischen Labrador und Japan 140 bis 150 Grad beträgt. Auf einer Karte in *Purchas*. T. III p. 234 "*Hondius his Map of Tartaria,*" beträgt diese Längen-Differenz 130 bis 140 Grad. Zwey handschriftliche Karten von *Ribero* (jetzt beyde im Besitz des *Herzogs von Weimar*); von den Jahren 1526 und 1527, die eine von *Sprengel*, die andere von uns beschrieben. (*Monatl. Corresp.*

Bd.

Bd. XXII S. 342) geben dieselben Resultate; jene hat 152 Grad diese 154 Grad für die Längen-Differenz dieser Puncte. Ein sehr schöner, gleichfalls handschriftlicher Atlas von zwölf Karten, mit der Innschrift "*Baptista Agnese, fecit 1543 die 18. Febr.* gibt den Abstand zwischen dem nordöstlichen amerikanischen Continent und Japan 145°.

Die Übereinstimmung dieser Angaben mit der von *Maldonado*, setzt es wohl ausser Zweifel, dass dies die Quellen sind, aus denen er seine Relation herleitete; gewiss ein neuer Beweis, wenn es dessen anders noch bedürfte, dass er die nordwestliche Schifffahrt zur Behrings-Strasse nicht machte, indem er ausserdem nothwendig, die damaligen geographischen Irrthümer über deren Lage und die stattfindende Verwechselung, hätte aufklären müssen, während er im Gegentheil in seiner Relation nichts thut, als alle Vorurtheile der damaligen Zeit genau wieder zu geben.

Auch die Configuration des heutigen Meerbusens von *Sachalin*, harmonirt besser mit *Maldonado*'s Beschreibung, als die der Behrings-Strasse; jener hat wirklich eine bedeutende Ausdehnung in der Länge, und am nördlichen Ende eine höchst wahrscheinlich verschwindende Breite.

Eben so ist dies in Hinsicht des Climas, der Thiere, der Vegetation der Fall; ja selbst Früchte, deren Namen *Maldonado* angibt, kommen in Relationen damaliger Reisenden, als chinesische vor; dies ist mit den oben angegebenen Lechiés der Fall; in *Gaspar de Cruz* Abhandlung über China (*Purchas* Vol. III. p. 178) heisst es: "*There is a fruit whereof there*

are

are many orchards, it groweth on great and large, boughed trees, it is a fruit as bigge a Plumme, round and a little bigger, they eat the huske, and it is a very singular and rare fruit none can have his fill of it, for always it leaves a desire of more, though they eat never so much, and doth no hurt. Of this fruit there is another kind smaller, but the biggest is the best; they are called Lechies."

Auch die angegebene Entfernung von *Cambalu* ist von jenen japanischen Meeren aus, nicht so irrig, als es von der Behrings-Strasse aus der Fall war.

Fasst man das hier gesagte zusammen, so wird es wohl sehr wahrscheinlich, dass *Maldonado* in seiner Relation die Beschreibung der Schiffs-Course und Gegenden bis zur Baffins-Bay vielleicht aus eigener Ansicht lieferte, die weitere Schifffahrt bis zur eingebildeten Behrings-Strasse ganz willkührlich bezeichnete, und dann alle Details über jene nördlichen Gegenden so gab, wie irgend eine portugiesische oder spanische Relation die japanischen Küstenländer darstellte.

Vermuthlich wurde aber schon im sechszehnten Jahrhundert selbst, das Fabelhafte dieser Relation vom spanischen Gouvernement erkannt, indem es ausserdem unbegreiflich wäre, dass nicht irgend eine Expedition zu Beschiffung dieses neuen Weges von Spanien oder Portugall ausgeschickt worden wäre, wovon sich aber nirgends auch die allermindeste Spur zeigt.

Uebrigens scheint *Maldonado* unter die Zahl unglücklicher Projectenmacher gehört zu haben; denn abgerechnet die schlecht ausgeführte Idee, einer nordwestlichen Umschiffung, gereicht auch die von ihm versprochene und gleichfalls verunglückte Construction einer Boussole ohne Abweichung, seinen physisch-mathematischen Kenntnissen, eben nicht zur Ehre.

XXXV.

XXXV.

Nachtrag und Fortſetzung der Elementen-Tafel aller bisher berechneten Cometen-Bahnen.*)

Vom Herausgeber.

Schon mehrmals hat man den Wunſch geäuſsert, daſs wir die VI. Tafel, welche wir Dr. *Olbers Abhandlung über die leichteſte und bequemſte Methode, die Bahn eines Cometen zu berechnen*, angehängt haben, und welche die Elemente aller bis 1796 berechneter Cometen-Bahnen enthält, von dieſer Epoche bis auf gegenwärtige Zeiten fortführen möchten. Eine ſolche Fortſetzung war in der That nothwendig geworden, da ſich ſeit der Herausgabe dieſer

*) Bald nach dem Abdruck der im vorigen Hefte befindlichen Cometen-Tafel, die wir ſchon im October 1811 entworfen hatten, ging die hier folgende ähnliche Bearbeitung des Freyherrn *von Zach* bey uns ein. Da dieſe nicht allein eine neue eigenthümliche Tafel, die über Cometen Namen, ſondern auch auſserdem noch manche, in der unſrigen nicht befindliche Notizen enthält, ſo glauben wir, daſs es den Leſern der *Monatl. Correſp.* angenehm ſeyn werde, beyde in dieſer Zeitſchrift durch den Druck bekannt gemacht zu ſehen.

v. L.

ser Abhandlung (1797) bis auf gegenwärtige Zeit (1812) *zwanzig* neue Cometen-Bahnen angehäuft haben, deren Elemente in verschiedenen Werken zerstreut sind; daher es den Berechnern neuer Bahnen immer beschwerlicher wird, die Elemente derselben aufzusuchen, um sie mit den neu berechneten zu vergleichen. Allein nicht nur eine *Fortsetzung* dieser Sammlung von Cometen-Bahnen, sondern auch ein *Nachtrag* zur Sammlung älterer Bahnen, scheint wünschenswerth und nothwendig geworden zu seyn, da diese nicht nur neue Berichtigungen, sondern auch neue Bereicherungen erhalten hat. Unter diese letztern gehören als ganz neue Eroberungen für die Cometographie folgende *neun* Cometen vom Jahr 240, 539, 565, 989, 1097, 1351, 1362, 1701, 1737 II; Berichtigungen und Verbesserungen haben *zwölf* ältere Bahnen erhalten, nämlich die vom Jahre 1301, 1607, 1701, 1762, 1763, 1769, 1770 I, 1771, 1772, 1773, 1780 II, 1784 II. Wir haben solche in I. hier folgenden Tafel, als *Nachtrag* zu unserer VI. Tafel in Dr. *Olbers* Abhandlung hier wie dort, in chronologischer Ordnung zusammen gestellt, und mit ihren zugehörigen *Erläuterungen* begleitet. Dasselbe haben wir mit denen, seit 1796 erschienenen und berechneten Cometen in der II. Tafel gethan, welche folglich als eine *Fortsetzung* unserer VI. Tafel in Dr. *Olbers* Abhandlung anzusehen ist.

Durch diesen ältern und neuern Zuwachs ist die Zahl der vom J. 240 bis 1812 berechneten Bahnen auf *hundert und achtzehn* gediehen. Damit wollen wir eben nicht behaupten, (wie wir dies schon anderswo

derswo erinnert haben) als ob die Bahnen dieſer 118 Cometen genau beſtimmt wären. Unſere dieſen Tafeln angehängte Erläuterungen werden das ſchwankende, das ungewiſſe, das zweifelhafte bey manchem dieſer Cometen zu erkennen geben, und darunter mögen ſich einige befinden, deren wirkliche Erſcheinung und Exiſtenz man ſogar mit einigen Gründen beſtreiten könnte. Es werden wahrſcheinlich Zeiten kommen, wo man mit mehr Recht und Gewiſsheit mehrere dieſer Bahnen aus dieſem Verzeichniſſe wird wegſtreichen können; wir haben uns indeſſen dieſe Eigenmächtigkeit nicht erlaubt, wie z. B. *De la Lande* mit den Cometen vom Jahr 1066, 1780 gethan hat. (*A. G. E.* III. Bd. S. 541 und 622). Wir haben jede Vermuthung, jede Wahrſcheinlichkeit, jeden Rechnungs-Verſuch aufgenommen, und die Bedenklichkeiten welche ſich dabey befinden können, in den Erläuterungen angegeben, ſollte es auch zu weiter nichts als zur Geſchichte der Cometographie und zur Beſtätigung eines Irrthums und Ungrundes dienen. Alles Übel, (und es iſt ſehr unbedeutend) welches daraus erwachſen kann, beſteht höchſtens darinn, daſs man die Zahl der berechneten Bahnen um ein paar Cometen gröſser macht, als ſie wirklich iſt. Bedeutender wäre die Verwirrung, welche unter den Nummern dieſer Cometen entſtehen könnte. *La Lande* in ſeiner *Aſtronomie*, und die Berl. Academiker in ihrer *Sammlung aſtronomiſcher Tafeln*, haben alle berechnete Cometen nach ihrer Jahrfolge mit römiſchen Zahlen bezeichnet, allein dieſe Nummern muſsten bald ihre arithmetiſche Progreſſions-Ordnung verlieren, ſobald nämlich neu

auſge-

aufgefundene Beobachtungen irgend eines in Vergessenheit gerathenen Cometen, die Einschaltung seiner berechneten Bahn nothwendig machte. Schon in unserer der *Olbers'schen* Abhandlung angehängten VI. Tafel, hatten wir diese arithmetische Zahlen-Ordnung durch die Einschaltung des Cometen vom J. 1066 unterbrochen. Der berühmte *Halley*'sche Comet, welcher bey seiner ersten bekannt gewordenen Erscheinung sowohl in der *Berliner Sammlung*, als bey *La Lande* die römische Zahl VII, und bey allen seinen folgenden Wieder Erscheinungen die arabische Ziffer 7 führte, bekam durch die Unterbrechung in unserer Tafel die römische Zahl VIII, und die arabische Ziffer 8. Jetzt da wir, wie wir oben gesagt haben, *neun* ganz neue Cometen-Bahnen einzuschalten haben, wird diese Ordnung noch mehr gestört, und könnte am Ende doch wohl zu einigen Irrungen und Verwechselungen Anlass geben.

Numern und Zahlen sind demnach nicht sehr geschickt, Cometen zu bezeichnen, und wir wissen nicht, warum man nicht längst auf den Gedanken verfallen ist, denselben eigne Namen beyzulegen. Man hat in den ältern, so wie in neuern Zeiten Sternbildern, alten und neuen Planeten, Mondsflecken, ja sogar einzelnen Sternen, eigene Namen aus der Mythologie, oder von berühmten Gelehrten beygelegt, warum sollte man nicht dasselbe bey Cometen thun wollen, da so manche Vortheile damit verbunden sind. Bey Belegung der Cometen mit eigenen Namen, kann weder das Einschalten neuer, noch das Wegstreichen grundloser Cometen irgend eine Verwirrung hervorbringen. Man kann einwenden,

den, daſs man dieſe beſondern Benennungen füglich entbehren kann, da man die Cometen nur, wie bisher, nach den Jahrzahlen, in welchen ſie durch ihre Sonnen-Nähen gehen, bezeichnen darf, und wenn in einem Jahre mehrere erſcheinen, ſo darf man zur arabiſchen Jahreszahl nur noch eine römiſche Numer hinzufügen, welche die Zahl der in dieſem Jahre erſchienenen Cometen anzeigt. Z. B. 1808 I, 1808 II, 1808 III, 1808 IV. Allein es kann Fälle geben, wo auch dieſe Bezeichnung zu Zweifel und Irrthum Anlaſs geben kann. Ein Beyſpiel eines ſolchen Falles haben wir ſogleich beym zweyten Cometen des Jahrs 1805. Nach *Gauſs* elliptiſchen Elementen der Bahn geht dieſer Comet den 2. Jänner 1806 durch ſeine Sonnen-Nähe; hiernach müſste er alſo bezeichnet werden: *1806 I*, weil es in dieſem Jahr noch einen zweyten Cometen gibt, welcher alsdann die Bezeichnung 1806 II erhält. Nach *Beſſel's* elliptiſchen Elementen hingegen, paſſirt dieſer Comet den 31. Dec. 1805 die Sonnen-Nähe, hiernach müſste derſelbe Comet die Bezeichnung *1805 II.* bekommen, da auch in dieſem Jahre zwey Cometen erſchienen ſind. Welche Bezeichnung iſt wohl die rechte? Auch die nachfolgenden Bezeichnungen gerathen dadurch in Verwirrung, denn der nach *Gauſs* mit 1806 II. zu bezeichnende Comet, müſste nach *Beſſel* nur geradeweg die Jahrzahl 1806 erhalten. Man ſieht aus dieſem Beyſpiele, welche Verwirrungen in der Folge, wenn mehrere Cometen ſich in dieſem Fall befinden werden, dadurch entſtehen würden. Allen dieſen Schwierigkeiten kann man zuvorkommen, und die Erſcheinungs-Jahre laufen nicht mehr Gefahr, mit

den

den Jahren des Perihel-Durchganges verwechselt zu werden, sobald man jedem Cometen einen eignen Namen gibt. Wir lassen hier als Versuch eine III. Tafel folgen, in welcher wir jedem bisher berechneten Cometen den Namen irgend eines Astronomen, Mathematikers, oder Philosophen des Alterthums beylegen. Diese Tafel stellt zugleich die ganze Reihe aller bisher berechneten, neu eingeschalteten, und hinzugefügten Cometen vom Jahr 240 bis zum Jahr 1812 dar. In dem so eben angeführten Fall, heisst der zweyte im Jahr 1805 erschienene Comet in unserer Tafel, *Aratus*, und zwar immer *Aratus*, sein Perihel-Durchgang mag in December 1805 oder in Jänner 1806 fallen. Der berühmte *Halley*'sche Comet heisst in dieser Tafel bey seiner ersten Erscheinung im Jahre 1456 *Ptolemaeus I*, und bey seinen folgenden Wieder-Erscheinungen *Ptolemaeus II*, *III*, *IV*, *V*. . . und so kann es mit der Wieder-Erscheinung irgend eines andern Cometen gehalten werden. Will man die im Jahre 1808 entdeckten Cometen, *Chaeremon*, *Sasyches* und *Theodosius*, weil ihre Bahnen nicht berechnet worden, wegstreichen, so kann man dieses ohne weiteres thun, und es bleibt in diesem Jahre nur *Zoroaster* stehen, so wie man die neu aufgefundenen und berechneten Cometen von 1701 und 1737 II mit ihren Namen *Democritus* und *Confucius*, ohne irgend einen Nachtheil, sogleich in das Verzeichniss einschalten kann.

Da

Da jede Neuerung aus mehreren Gründen, überall schwer Eingang findet, so rechnen wir auch nicht darauf, dass die gegenwärtige eine geneigte Aufnahme finden sollte. Auch tragen wir sie nicht als *Vorschlag*, sondern nur als einen *Versuch* vor, an welchem man nicht wieder denkt, bis die Anhäufung mehrerer zweifelhaften Benennungen, Verwirrungen veranlassen, und so auf ein nothwendiges Mittel, sie zu vermeiden, zurückführen wird.

I. Tafel.

I. Ta-

Nachtrag zur VI. Tafel über die Berechnung

Bestimmungs - Stücke der Bahn

Jahr	Mittl. Zeit in Paris der Sonnen-Nähe	Länge des aufsteigenden Knotens	Neigung der Bahn
	T St ′ ″	Z ° ′ ″	° ′ ″
240	Nov. 10	6 9	44 . . . . .
539	Oct. 20 $15^{U}\frac{1}{2}$ . . .	1 28 od $7^{Z}28^{\circ}$	10 ? . . . .
565	Jul. 9 Jul. $14\frac{1}{2}$ . .	5 8 od. 5 $9\frac{1}{2}$	62 oder 59°
989	Sept. 12	2 24	17 . . . . .
1097	Sept. 21 9^{U}	6 27 30 . .	73 30 . . . .
1301	Sept. 1	2	80 . . . .
1351	Nov. 26 12^{U} . . .	. . . .	. . . .
{1362}	März 11 5 . . .	8 9	21 . . . . . .
{1362}	März 2 8 . . .	7 27	32 . . . .
1607	Oct. $\frac{16}{26}$ $17^{U}20'19''$	1 18 40 28	17 12 17
1701	Oct. 17,92	9 28 41 0	41 39 . . .
1702	März 13,613 . . .	6 8 59 10	4 24 44
1737 II	Jun. 8 $7^{U}48'$.	4 3 53 43	39 14 5
1762	Mai 28,3410 . .	11 18 33 5	85 38 13
1763	Nov. 1 $21^{U}7'38''$	11 26 27 0	72 28 . . .
1769	Oct. 7 15 42 16	5 25 3 55	40 46 7
1770 I	Ellipse von Burckhardt s. in den Erläuterungen		
1771	Apr. 19 $5^{U}10'42''$	0 27 50 27	11 16 0
1772	Feb. 23 10 48 0	8 11 11 56	18 21 24
1772	Feb. 20,12740 . .	8 12 25 54	18 51 7
1772	Feb. 9 5^{U}	8 21 9 . .	20 28 . . .
1773	Sept. 5 14 43′ 9″	4 1 5 30	61 14 17
1780 II	Nov. 28 20 26 . .	4 21 1 . .	72 3 30
1784 II	März 11,3	1 25	26 . . . . . .
1784 II	März 9 7^{U}	1 12	64 . . . . .
1784 II	März 10 0	1 5	84 . . . . .

F E L.

in Dr. *Olbers* Abhandlung
der Cometen-Bahnen.

aller bisher berechneten Cometen.

Länge des ⊙ Nähe-puncts	Kleinfter Abftand von der ⊙	Log. d. kleinft- Abftandes	Log. der tägl mittl. Bewegung	Richt. d. Laufs	Namen der Berech.
Z 10 ' "					
9 1 . . .	0,371	9,570	0,605	D.	Burckh.
10 13 30	0,3412	9,53307	0,660523	D.	—
2 28 od. 2 Z 20°	0,710 od. 0,832	9,85686 od 9,92	0,17484 od 0,03013	R.	—
8 24 . . .	0,568	9,7546	0,3282	R.	—
11 2 30	0,7385	9,86832	0,157648	D.	—
6	0,333	9,522442	0,676465	D.	—
2 9 . . .	1,0	0.00 . .	9,9601	D.	—
7 9 . . .	0,4558	9,65875	0,47202	R.	—
7 17 . .	0,4700	9,67214	0,47073	R.	—
10 1 38 11	0,587974	9,7693580	0,3060913	D.	Beffel
4 13 41	0,59263	9,77278	0,300958	R.	Burckh.
4 18 46 34	0,64683	9,810790	0,243943	D.	—
8 22 36 39	0,86700	9,93800	0,05313	D.	Dauffy
3 14 2 0	1,0090485	0,0038120	9,9544103	D.	Burckh.
2 25 1 6	0,498185	9,6973906	0,498185	D.	—
3 24 12 58	0,1227508	Ellipfe f. die Erläuterungen			Asclepi
. . . . .	. . . . . .	. . . . .	. . . . . .	.	Burckh.
3 14 2 54	0,903367	9,9558644	0,0263317	D.	—
3 25 6 25	1,04564	0,01938	9,931058	D.	—
3 20 6 0	1,028115	0,0120418	9,9420656	D.	Beffel
3 0 17 .	0,8918	9,9502675	0,0347271	D.	Gaufs
2 15 10 58	1,12689	0,051880	9,882308	D.	Burckh.
8 6 52 .	0,515277	0,712041	0,3920668	R.	Olbers
5 0 . . .	0,6821	9,833848	0,209356	D.	Burckh.
4 15 . . .	0,5857	9,767675	0,308616	D.	—
4 17 . . .	0,6377	9,804616	0,253204	D.	—

Erläu-

Erläuterungen des Nachtrags der VI. Cometen-Tafel.

Jahr 240 n. C. G. Nach *Burckhardt*, *Mon. C.* X. Bd. S. 167. Gesteht aber, dass diese Bahn einer weitern Untersuchung bedarf. *B.* benutzte *Deguigne's* Uebersetzung des *Mantucelischen* Cometen-Verzeichnisses.

J. 539. *Burckhardt* nach chinesischen Beobachtungen mit Vergleichung und Vereinigung der Erzählung des *Procopius*. Die chinesischen Astronomen geben keine Breiten an, daher die Neigung der Bahn unbestimmt bleibt. Eben so wenig kann man entscheiden, ob sich der Comet im aufsteigenden, oder im niedersteigenden Knoten seiner Bahn befand. *Struyk* verwechselte diesen Cometen mit dem vom J. 531. *Procopii caesarensis historiarum sui temporis libri octo 1662. Gregor. Abul-phargii historia orientalis. Mém. présentés à l'institut.* Tom. I. *M. C.* II. B. S. 415. XVI. Bd. S. 498.

J. 565. *Burckhardt* nach chinesis. Beobacht. Die Breite ist nicht bestimmt, da der Comet nicht weit von der Ecliptik seyn konnte, so setzt er sie gleich Null; hieraus berechnet *B.* nach zwey Hypothesen zwey Bahnen, zieht aber die letztere der erstern vor. Die Länge des Knotens und die Neigung der Bahn sind am unzuverlässigsten. *Mon. Corresp.* X. Bd. S. 164.

J. 568. In diesem Jahre erschienen zwey Cometen, die man für einen hielt; *Burckhardt* zeigt aber, dass

daſs es wirklich zwey verſchiedene Geſtirne ſind. Er hat die Bahn des einen berechnet, aber keine Elemente angegeben, wahrſcheinlich weil ſie nicht ſicher ſind. *Mon, Corr.* X.B. S. 164.

J. 989. *Burckhardt* nach chineſiſchen unvollſtändigen Beobachtungen, daher die angegebene Bahn auch zweifelhaft, bedarf einer fernern Unterſuchung. *Mon. C.* X. Bd. S. 167.

J. 1097. *B.* nach chineſiſchen Angaben, und nach einer Conjectural-Verbeſſerung. Die Bahn bleibt unſicher. *Mém. prèſentès à l'Inſtitut.* Tom. I. *Monatl. Correſp.* II. Bd. S. 417. XVI. Bd, S. 501.

J. 1301. Nach chineſiſchen Beobachtungen aus P. *Gaubil's* Handſchriften, an welchen ſich *Burckhardt* Verbeſſerungen erlaubt hat. *Pingré* hat ſich dergleichen an den engliſchen Beobachtungen erlaubt, allein die Verbeſſerungen an den chineſiſ. Beobachtungen machen die letztern entbehrlich. *Flaugergues* glaubte dieſen Cometen (aber irrig) identiſch mit dem groſsen Cometen vom J. 1811. *M. C.* X. Bd. S. 164. XXIV. Bd. S. 550.

J. 1351. *B.* nach chineſiſchen Beobachtungen, wo alle Breiten-Angaben fehlen, daher auch die Bahn nur ungefähr. Dieſes Cometen erwähnt *Matteo Villani; rerum italicarum ſcriptores etc. collecti à Ludovico Muratorio, Mediolan.* 1723. Tom. XIV. *Mon. C.* II. Bd. S. 418. XVI. Bd. S. 503.

J. 1362. Nach chineſiſchen und europäiſchen Beobachtungen, wo die Breiten fehlen, daher auch

Burck-

Burckhardt zwey Bahnen nach zwey Hypothesen der Breiten berechnet. *Mon. Corresp.* X. B. S. 166.

J. 1607. *Bessel*, nach denen von *Zach* in England aufgefundenen Beobachtungen dieses Cometen von *Harriot* und *Torporley*. Ist der sogenannte *Halley*'sche Comet in seiner dritten Wieder Erscheinung. I. Suppl. Bd. zu den Berl. *astr. Jahrb.* *M. C.* X. Bd. S. 425.

J. 1701. Eine neue Eroberung für die Cometographie, und eine von *Burckhardt* ganz neu berechnete Bahn aus drey noch nie benutzten, und in *De l'Isle's* Sammlung von Handschriften aufgefundenen Beobachtungen des Jesuiten *Pallu* zu Pau in Bearn. Die Neigung der Bahn ist bis auf 20 Grade zweifelhaft. Die Beobachtungen sind nur Allignements mit Sternen. *Mém. de l'Acad. R. de Sc. de Paris. année* 1701. P. *Thomas* in Peckin, bey *Noel's Observ. mathem. et physiq. in Indiâ et Chinâ factae ab anno 1684 ad ann. 1708. Pragae 1710.* p. 128. *Conn. des tems,* An. 1811. p. 482. *M. C.* XXI. Bd. S. 439. Jupiters Trabanten-Verfinsterungen in Pau beobachtet, findet man in den *Mém. de l'Acad. R. d. Sc. de Paris.* An. 1702 und in den *Mémoires de Trévoux.* An. 1701.

J. 1702. Nach *Bianchini's* und *Kirch's* genauer reducirten Beobachtungen dieses Cometen, berechnete *Burckhardt* neue Elemente, welche nahe mit jenen des *La Caille* übereinkommen. Von diesen beyden Cometen 1701 und 1702 könnte man vielleicht Beobachtungen finden, in *Eimmart's* im Je-

suiten-

fuiten-Collegio zu Polozk in Weifs-Rufsland befindlichend Handfchriften. Wenn wir nicht irren, fo haben wir im J. 1807 eine grofse und fchöne Sammlung *Eimmarti*'fcher Beobachtungen auf der Univerfitäts-Bibliothek in Altdorf, bey Nürnberg, gefehen, Vielleicht find es die *Müller*'fchen Beobachtungen. *Müller* war bekanntlich *Eimmart's* Schwiegerfohn. Vielleicht gar die Originale, oder Abfchriften, der von *Murr* dem Jefuiten *Huberti* in Würzburg, und von diefem dem Jefuiten-Collegio in Poloczk verehrten *Eimmarti*'fchen Handfchriften. Man fehe auch über diefen Cometen *Heinr. Hoffmann's* Beobachtungen in den *Mifcellan. Berolin. foc. Reg. Berolin.* 1710 p. 261. *Mém. préfent. à l'Inftit.* T. I. *Mon. Corr.* XVI. S. 510.

J. 1737. Eine neue Bereicherung der Cometographie. Ein zweyter in diefem Jahre erfchienener, in Europa nicht gefehener Comet, wurde aber in Pekin von den Jefuiten beobachtet. Diefe Beobachtungen haben wir zuerft in der Monatl. Corrcfp. XXI. B. S. 316 bekannt gemacht. Daraus hat *Dauſsy* in Paris die Bahn berechnet. *Conn. des tems* 1812 p. 409.

J. 1744. Bey diefen Cometen find nachzuholen *Seguier's* und *Guglienzi's* in Verona angeftellte Beobachtungen, wie auch jene des *Guilleminet* in Montpellier. *Mon. C.* XXI. Bd. S. 311. XXV. Bd. S. 189. *Mém. de Montpellier.* Tom. II. p. 357. Merkwürdig, weil er bey hell-lichtem Tage zu fehen war, auch deswegen merkwürdig, da der Comet dem Mercur fehr nahe, und den 29. Febr. 1744 in helio-

centri-

centrische Conjunction mit ihm kam. Interessant wäre es daher, Untersuchungen über die Masse dieses Cometen anzustellen, und ob sie Störungen in den Bewegungen des Planeten hervorgebracht. Allein hierzu wären sehr genaue Mercur's Beobachtungen erforderlich, woran es jedoch gänzlich fehlt.

J. 1762. Fünf Astronomen, *La Lande*, *Bailly*, *Klinckenberg*, *Struyk*, *Maraldi*, konnten keiner in ihren berechneten Bahnen Fehler von 4 bis 5 Minuten vermeiden, und in ihren Elementen herrschte grosse Verschiedenheit. *Burckhardt* fand, dass diese Unterschiede in der vernachlässigten Anbringung der Strahlenbrechung an den Beobachtungen ihren Grund hatten. Nach einer genauern Reduction dieser Beobachtungen, kamen bessere Elemente, welche mit jenen des *Klinkenberg* am meisten übereinstimmen. *Mém. présentés à l'Institut.* Tom. I. Mon. Corresp. XVI. Bd. S. 515.

J. 1763 *Pingré* und *Lexell* haben sich mit diesem Cometen vergebens geplagt. Die Ursache lag in den fehlerhaften Stern Positionen des *Flamsteed*, dessen sich *Messier* bey seinen Beobachtungen bedient hatte. *Burckhardt* reducirte diese Beobachtungen genauer, und berechnete daraus parabolische und elliptische Elemente der Bahn, welche besser stimmen. Erstere sind in der Tafel, letztere folgen hier. Monatl. Corresp. X. Bd. S. 511.

Zeit

Zeit des Durchgangs durch die Sonnen Nähe 1763 1 Nov. .	20U 49′ 47″ M.Z. zu Paris
Ort des aufsteigenden Knoten .	11Z 26° 24′ 4″
Neigung der Bahn	72 31 52
Ort der Sonnen-Nähe . . .	2 24 58 58
Logarithm. des kleinst. Abstand.	9,6974784
— — der tägl. Bewegung	0,4139107
— — des Parameters . .	9,9982216
Excentricität der Bahn . . .	0,99868
Umlaufszeit	7334 Jahre
Richtung des heliocentr. Laufes	Rechtläufig.

J. 1769. Bey diesem Cometen sind *Asclepi's* elliptische Elemente der Bahn nachzuholen, welche genauer als die *Lexel'*schen sind. Der Fehler sowohl in der Länge als in der Breite, geht bey eilf Beobachtungen nie auf eine Minute. *Asclepi* nicht *Boscowich*, wie *Burckhardt* und *v. Lindenau* glaubten, ist Verfasser zweyer über diesen Cometen herausgegebenen Schriften. Die erste führt den Titel P, *Asclepi de Cometarum motu exercitatio astronomica habita in Collegio romano. Romae* 1770. 4to. Die zweyte ohne Namen des Verfassers: *De cometarum motu, addenda ad exercitationem habitam in Collegio romano. Romae* 1770. Erstere haben wir in unserm Anhang zu Dr. *Olbers* Cometen-Abhandlung S. 61 ganz richtig unter *Asclepi's* Namen angeführt; letztere scheint *Burckhardt, Bessel* und *v. Lindenau* unbekannt geblieben zu seyn. Man sehe *Bessels* Preisschrift über diesen Cometen. Berl. *astron. Jahrb.* 1811 Mon. Corresp. II Bd. S. 306. XVIII. B. S. 176. Bey diesem Cometen ist auch noch nachzuholen:

holen: *Audifredi, Demonstrazione della stazione della cometa 1769.* Romae 1770. Es kommen darinn *Audifredi's* eigene Beobachtungen vor. Hier die *Asclepi'schen* Elemente der elliptischen Bahn:

Zeit des Durchganges durch die Sonnen-Nähe 1769 7. Oct.	15^U 42' 16"
Ort des aufsteigenden Knoten . .	5^Z 25° 3' 54,"8
Ort der Sonnen Nähe	4 24 12 58, 0
Neigung der Bahn	40 46 7, 3
Kleinster Abstand von der Sonne	0,1227508
Halbe grosse Axe	95, 2
Umlaufszeit	929 Jahre
Richtung des Laufes	Rechtläufig.

J. 1770 I. Der erste in diesem Jahr erschienene Comet. Dadurch merkwürdig, da nach *Lexel* alle Beobachtungen in eine elliptische Bahn von $5\frac{1}{2}$ Jahren Umlaufszeit passen, und doch nur *einmal* gesehen wurde. Hat ausserdem noch mehrere andere Eigenthümlichkeiten. Ist nämlich unter allen neuern Cometen derjenige, welcher sich der Erde am meisten genähert hatte. Ein Fehler von mehr als einen Grad in der scheinbaren geocentrischen Bahn, reducirt sich auf weniger als eine Minute auf der wahren heliocentrischen Bahn. Der geringste Fehler im Sonnen-Ort, bringt eine beträchtliche Veränderung in allen Elementen der Bahn hervor. . . . Die vormalige königliche Pariser Academie der Wissenschaften und das nachherige National-Institut setzte einen Preis auf die Erörterung dieser sonderbaren Erscheinung. *Burckhardt* erhielt ihn, fand aber die *Lexel*'sche Ellipse wieder. *Mémoires de la classe des Sciences mathe-*

mathemat. et phyſ de l'Inſtitut. National de France, Tome VII. Deutſche Schriften, der Göttinger Academie der Wiſſ. I. Theil, Göttingen 1771. 8. *Mon. Correſp.* IV. Bd. S. 264. XVI. Bd. S. 504. *Burckhardt's* Ellipſe iſt folgende:

Zeit des Durchgangs durch die Sonnen-Nähe 1770 Auguſt		13, 526		
Ort des aufſteigenden Knoten .	4z	11°	54'	54"
Ort der Sonnen-Nähe	11	26	15	11
Neigung der Bahn		1	34	31
Logarithmus der halben groſsen Axe	0, 4974080			
— — des halben Parameters	0, 0806421			
Excentricität der Bahn	0, 7854736			
Umlaufszeit	5, 573296 Jahre			
Richtung des heliocentr. Laufes . .	Rechtläufig.			

J. 1771. Dies iſt der erſte Comet, deſſen Bahn hyperboliſch gefunden worden. Man hat ihn auf beyden Seiten der Sonnen-Nähe beobachtet; er hat einen Bogen von 116 Graden durchlaufen, und ſeine Excentricität = 1,00944 übertrifft die halbe Axe um faſt ein Hunderttheil, welcher Unterſchied ſo beträchtlich iſt, daſs man ihn unmöglich Beobachtungsfehlern zuſchreiben kann. *Burckhardts* Elemente ſtehen im Nachtrag zur VI. Tafel. Monatl. Correſp. X. B. S. 512.

J. 1772. Der von *Montaigne* entdeckte, von *Meſſier* nur viermal beobachtete, von *La Lande* zweifelhaft berechnete Comet. Dadurch merkwürdig geworden, da man ihn anfänglich, (aber irrig) für identiſch mit dem zweyten im J. 1805 erſchienenen hielt. Daher die vielen Unterſuchungen über

diesen Cometen von *Gauss*, *Bessel*, *Burckhardt*. Letzterer hat *Montaigne's* Beobachtungen im Originale in *Le Monniers* Papieren aufgefunden, und parabolische Elemente daraus berechnet. *Gauss* und *Bessel* haben auser parabolische auch elliptische Elemente dieser Bahn berechnet. *Gauss* fand bey dieser Gelegenheit das merkwürdige Resultat, dass überhaupt jede Ellipse, deren mittl. Entfernung grösser als 2,82, die Beobachtungen besser als eine Parabel darstellt. Ein Resultat, welches vielleicht bey vielen andern Cometen gleichfalls statt findet, und deren Bahnen oft ganz irrig, und ohne zureichenden Grund für parabolisch angenommen werden. M. C. XIV. Bd. S. 73 und S. 84. Conn. des tems. Année 1811 p. 486.

Elliptische Elemente der Bahn.

	Nach *Bessel*	Nach *Gauss*
Zeit des Durchganges M. Z. zu Paris 1772 Febr. . .	19,09683	1772 Febr. 8 1 Uhr
Länge der Sonnen-Nähe	3z 20° 14′ 54″	3z 7° 21′
Länge des Knoten . .	8 14 0 1	8 23 24
Neigung	18 17 38	17 39
Log. des kleinst. Abstand.	0,0058652	9,9598996
Halbe grosse Axe . . .	10,46544	2,8222
Excentricität	0,903148	. . . .
Umlaufszeit	33 Jahre	33 Jahre
Richtung	Rechtläufig.	Rechtläufig.

J. 1773. *Lexel* hat sich viele und vergebliche Mühe gegeben, eine elliptische Bahn zu finden, weil man Spuren davon zu bemerken glaubte; allein der Comet war sehr lichtschwach, und schwierig zu beobachten; dies hat auf *Messier's* letztere Beobachtungen, welche *Lexel* bey seinen Untersuchungen gebraucht hatte, Einfluss gehabt. *Burckhardt* findet

keine

keine Merkmale der Ellipticität, und zeigt, daſs eine paraboliſche Bahn allen *Meſſier*'ſchen Beobachtungen vollkommen Genüge leiſte. M. C. X. Bd. S. 512. *Acta Petrop.* 1779. p. 335.

J. 1780 II. Ein zweyter in dieſem Jahr erſchienener von *Montaigne* entdeckter und beobachteter Comet. Man weiſs, daſs man gegen die Exiſtenz deſſelben Zweifel gehegt hat, allein ſie ſind gehoben, da *Olbers* dieſen Cometen ſeinerſeits den 18. Oct. Abends um 7½ Uhr in Göttingen entdeckt und beobachtet hat. *Olbers* findet eine andere Bahn als *Boscovich;* des leztern ſeine haben wir ſchon in der VI. Tafel zu *Olbers* Cometen-Abhandlung gegeben. (A. G. E. IV. B. S. 49.)

J. 1784. In dieſem Jahre wurden zwey Cometen von *Dangos* in Malta entdeckt. Der erſte den 22. Januar, wurde den 24. Jan. von *Caſſini* in Paris geſehen. Der zweyte vom 10. April wurde von niemanden wahrgenommen. (*Journal des Savans* 1784 p. 319, 623.) Es wurden Zweifel, und nicht ohne Grund gegen letztern erhoben. Dem *Dangos* ſind nur *zwey* Beobachtungen, am 10. und 14. April geglückt. *Burckhardt* ſuchte ſie zu benutzen, und machte ſtatt einer *dritten* Beobachtung Hypotheſen, daraus berechnet er drey *wahrſcheinliche* Bahnen. Das ſicherſte wäre, dieſen Cometen ganz wegzuſtreichen. *Dangos* verlor bekanntlich beym Brande der Sternwarte von Malta, alle ſeine aſtronomiſchen Papiere; er hatte nichts als ſein meteorologiſches Tagebuch gerettet. *Journal des Savans* 1783 p. 700. Monatl. Correſp. XVI. Bd. S. 514.

II. TA-

II. Ta-

Fortsetzung der VI. Tafel

über die Berechnung

Bestimmungs-Stücke der seit 1797

Jahr		Mittlere Zeit in Paris der Sonnen-Nähe					Länge des aufsteigenden Knoten				Neigung der Bahn		
			Tag	St	′	″	Z	°	′	″	°	′	″
1797		Julius	9	3	17	. .	11	0	11	. .	47	49	. .
1797		Julius	9	2	53	52	10	29	16	30	50	35	50
1797		Julius	9	2	40	31	10	29	15	37	50	40	34
1798	I	April	4	7	27	33	4	0	44	0	45	18	0
1798	I	April	4	11	41	42	4	2	9	0	43	52	16
1798	I	April	4	12	7	37	4	2	12	21	43	44	42
1798	II	Dec.	29	11	46	0	8	9	52	0	44	59	0
1798	II	Dec.	31	22	5	15	8	9	30	2	42	14	52
1798	II	Dec.	31	13	8	15	8	9	30	44	42	23	25
1798	II	Dec.	31	13	26	24	8	9	30	30	42	26	4
1799	I	Sept.	7	6	46	49	3	9	15	21	51	10	7
1799	I	Sept.	7	4	34	20	3	9	33	38	50	52	27
1799	I	Sept.	7	14	2	. .	3	9	26	. .	51	11	. .
1799	I	Sept.	7	5	43	25	3	9	27	19	50	57	30
1799	I	Sept.	7	5	6	30	3	9	30	37	50	57	6
1799	I	Sept.	7	5	48	39	3	9	32	47	50	56	27
1799	I	Sept.	7	5	59	57	3	9	23	3	51	2	27
1799	II	Dec.	25	21	40	10	10	26	49	11	77	1	38
1799	II	Dec.	25	19	3	50	10	26	27	18	77	0	47
1799	II	Dec.	25	18	13	7	10	26	30	18	77	5	4
1801		Aug.	8	13	32	. .	1	14	28	. .	21	20	. .
1802		Sept.	9	21	32	39	10	10	15	39	57	0	47
1802		Sept.	9	20	43	14	10	10	16	46	57	0	20
1804		Febr.	13	14	16	16	5	26	47	58	56	28	40
1804		Febr.	13	15	40	0	5	26	49	47	56	44	20
1805	I	Nov.	18	3	18	28	11	14	37	19	15	36	36
1805	I	Nov.	17	17	20	40	11	10	11	0	17	34	0
1805	I	Nov.	18	0	25	0	11	15	6	51	15	58	12
1805	I	Nov.	18	1	8	6	11	15	5	58	15	52	38
1805	II	Jan.	1	23	57	40	8	10	30	3	16	50	28

F E L.

in Dr. *Olbers* Abhandlung

der Cometen-Bahnen.

berechneten Cometen - Bahnen.

Länge des ☉ Nähe-puncts	Kleinſter Abſtand v. d. Sonne	Log. des kleinſt. Abſtandes	Log. der tägl. mittl. Beweg.	Richt. des Laufs	Namen der Berechn.
Z ° ′ ″					
1 22 48 ..	0,4970	9,6963564	0,4155937	R.	Bouvard
1 19 34 42	0,52545	9,7205314	0,3793312	R.	Bouvard
1 19 27 8	0,52661	9,7214891	0,3778946	R.	Olbers
3 12 45 44	0,4869806	9,6875116	0,4288609	D.	Burckh.
3 14 59 0	0,484758	9,6855253	0,4318403	D.	Burckh.
3 15 6 57	0,48459	9,685370	0,4320733	D.	Olbers
1 9 19 0	0,80171	9,90402	0,10410	R.	Burckh.
1 3 35 5	0,77480	9,889186	0,126349	R.	Olbers
1 4 29 48	0,77968	9,891917	0,122253	R.	Burckh.
1 4 27 27	0,77952	9,891829	0,122385	R.	Burckh.
0 3 40 25	0,841456	9,9250314	0,0725812	R.	Burckh.
0 3 36 4	0,83868	9,9235963	0,0747338	R.	Mechain
0 3 4 ..	0,84101	9,92480	0,0729283	R.	Olbers
0 3 39 10	0,8401782	9,9243715	0,0735711	R.	v. Zach
0 3 41 15	0,8400026	9,9242806	0,0737074	R.	Mechain
0 3 39 46	0,839943	9,924250	0,073753	R.	Burckh.
0 3 38 16	0,8403046	9,9244367	0,0734732	R.	Wahl
6 10 20 12	0,6258	9,7964356	0,2654743	R.	Mechain
6 10 14 52	0,62445	9,795496	0,266884	R.	Olbers
6 10 22 46	0,624426	9,7954827	0,2669043	R.	Wahl
6 3 49 ..	0,2617	9,4178037	0,8334228	R.	Burckh.
11 2 9 4	1,09411	0,039061	9,9015368	D.	Olbers
11 2 7 45	1,0942045	0,0390985	9,9014805	D.	Mechain
3 28 44 51	1,07117	0,0298575	0,9153421	D.	Gauſs
3 28 53 32	1,072277	0,0303070	9,9146678	D.	Bouvard
4 27 51 28	0,378618	9,5782015	0,5928261	D.	Beſſel
5 7 17 ..	0,34649	9,53969	0,6505933	D.	Gauſs
4 29 0 28	0,375663	9,574798	0,5979313	D.	LeGend.
4 28 44 57	0,376236	9,5754604	0,5969377	D.	Bouvard
3 20 0 49	0,889729	9,9492577	0,0362418	D.	Beſſel

II. Ta-

Fortsetzung der VI. Tafel

über die Berechnung

Bestimmungs-Stücke der seit 1797

Jahr	Mittl. Zeit in Paris der Sonnen-Nähe	Tage	St.	′	″	Länge des aufsteigenden Knoten Z	°	′	″	Neigung der Bahn °	′	″
1805 II	Dec.	31	6	47	4	8	10	33	14	16	33	33
1805 II	Dec.	31	6	19	28	8	10	34	42	16	30	35
1805 II	Dec.	31	6	51	8	8	10	33	34	16	31	10
1805 II	Dec.	31	6	20	59	8	10	33	35	16	30	32
1805 II	Dec.	31	8	41	18	8	10	31	34	16	35	9
1805 II	Elliptische Bahn } S. die Erläuterungen.											
1805 II	Elliptische Bahn											
1806	Dec.	29	7	15	57	10	22	8	1	35	10	4
1806	Dec.	28	22	2	21	10	22	18	38	35	4	5
1807	Sept.	20	19	44	7	8	24	18	52	60	45	43
1807	Sept.	18	22	6	2	8	26	22	29	63	7	1
1807	Sept.	18	19	6	0	8	26	38	31			
1807	Sept.	18	8	17	28	8	26	10	25	62	38	52
1807	Sept.	18	18	56	18	8	26	40	31	63	13	2
1807	Sept.	18	19	51	9	8	26	36	53	63	14	28
1807	Sept.	18	19	40	29	8	26	40	52	63	13	7
1807	Sept.	19	18	56	9	8	26	39	40	63	14	1
1807	Sept.	18	19	49	..	8	26	29	25	63	16	15
1807	Sept.	18	18	50	25	8	26	41	49	63	13	55
1807	Sept.	18	9	26	57	8	26	40	46	63	13	2
1807	Ellipt. Bahn von 1953,2											
1807	1483,3 Jahren, s. die Erläut.											
1807	1713,5											
1808 I	Keine Elemente der Bahn } s. die Erläuterung											
1808 II	Keine Elemente der Bahn											
1808 III	Jul.	12	4	10	50	0	24	11	15	39	18	59
1808 IV	Keine Elemente. S. die Erläuterung											
1810	Octob.	5	19	54	12	10	8	53	4	62	46	17
1811 I	Sept.	21	18	30	..	4	13	12	..	65	9	..
1811 I	Sept.	15	10	....	.	4	19	0	..	71	50	..

FEL.

in Dr. *Olbers* Abhandlung
der Cometen-Bahnen.

berechneten Cometen - Bahnen.

Länge ⊙ Nähe-puncts	Kleinſter Abſtand v. d. Sonne	Log. des kleinſt. Abſtandes	Log. der tägl. mittl. Beweg.	Richt. d. Laufs	Namen der Berechner
Z ° ′ ″					
3 19 23 40	0,891759	9,9502477	0,0347568	D	Gauſs
3 19 21 55	0,89203	9,950379	0,0345598	D	Beſſel
3 19 23 39	0,89180	9,9502700	0,0347233	D	LeGendr.
3 19 21 50	0,89193	9,9503300	0,0346333	D	Gauſs
3 19 28 54	0,891347	9,9500468	0,0350581	D	Bouvard
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.	Beſſel
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.	Gauſs
3 6 28 6	1,079225	0,033112	9,910460	R	Beſſel
3 4 4 30	1,081938	0,034198	9,908831	R	Beſſel
9 5 33 18	0,665636	9,823237	0.225273	D	Beſſel
9 1 19 10	0,650993	9,8135761	0,2397641	D	Beſſel
9 1 0 13	0,647877	9,8114927	0,2428892	D	Gauſs
9 2 20 40	0,653538	9,8152709	0,2372220	D	Oriani
9 0 58 5	0,6474606	9,8112133	0,2433084	D	Beſſel
9 1 6 8	0,648958	9,8122168	0,2418031	D	Beſſel
9 1 6 8	0,648455	9,8118803	0,2423078	D	Oriani
9 0 56 53	0,64749	9,8112331	0,2432787	D	Bouvard
9 0 53 38	0,647613	9,8113159	0,2431545	D	Bröjelm.
9 0 55 33	0,647067	9,8109492	0,2437045	D	Cacciat.
9 0 58 22	0,647464	9,8112156	0,2433049	D	Cacciat.
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.	Beſſel
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.	Beſſel
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.	Beſſel
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.	. . . . .
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.	. . . . .
8 12 38 50	0,607953	9,783870	0,284323	R	Beſſel
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.	. . . . .
2 3 9 10	0,969140	9.986385	9,980551	D	Beſſel
3 8 34 . .	1,7677	0,247416	9,5890043	R	Burckh.
2 18 12 30	1,1337	0,05450	9,8783783	R	Burckh.

II. TA-

Fortsetzung der VI. Tafel über die Berechnung

Bestimmungs-Stücke der seit 1797

Jahr		Mittlere Zeit in Paris der Sonnen-Nähe					Länge des aufsteigenden Knotens				Neigung der Bahn		
			Tag	St.	′	″	Z	°	′	″	°	′	″
1811	I	Sept.	10	0	21	9	4	21	4	59	73	48	2
1811	I	Sept.	12	9	54	24	4	20	20	25	73	9	40
1811	I	Sept.	12	4	51	3	4	20	24	13	73	7	16
1811	I	Sept.	12	3	18	9	4	20	10	13	72	59	55
1811	I	Sept.	12	5	2	34	4	20	21	40	73	4	18
1811	I	Sept.	12	9	48	. . .	4	20	13	. .	72	48	. .
1811	I	Sept.	12	6	0	23	4	20	21	58	73	4	31
1811	I	Sept.	12	7	40	13	4	20	19	50	73	3	3
1811	I	Sept.	12	9	19	1	4	20	23	18	73	3	44
1811	I	Ellipt. Bahn von 509,8665 Jahren } s. Erläut.											
1811	I	— — — 3383 . . . . . . }											
1811	II	Nov.	12	14	26	13	3	2	46	59	31	37	55
1811	II	Nov.	9	5	52	47	3	2	57	1	31	29	28
1811	II	Nov.	11	8	54	26	3	2	53	44	31	32	39
1811	II	Nov.	11	4	46	1	3	2	53	9	31	32	53
1811	II	Nov.	11	13	9	14	3	2	55	1	31	31	52
1811	II	Nov.	11	2	45	9	3	2	56	13	31	29	14
1812		Sept.	13	16	3	47	8	15	9	50	73	0	6
1812		Sept.	14	20	35	55	8	13	43	25	73	53	51
1812		Sept.	15	00	00	00	8	13	18	50	74	20	39

F E L.

in Dr. *Olbers* Abhandlung

der Cometen-Bahnen.

berechneten Cometen - Bahnen.

Länge des ☉ Nähepuncts	Kleinster Abstand v. d. Sonne	Log. des kleinst. Abstandes	Log. der tägl. mittl. Beweg.	Richt. d. Laufs	Namen der Berechner
Z ° ′ ″					
2 13 14 35	0,98069	9,99153	9,9728333	R	Gaufs
2 14 48 14	1,035679	0,015225	9,937290	R	Beffel
2 15 17 34	1,040064	0,017060	9,9345383	R	Gaufs
2 13 40 45	1,01045	0,004514	9,9533573	R	Olbers
2 15 4 43	1,036406	0,015530	9,9368333	R	Gaufs
2 14 12 ..	1,02241	0,0096251	9,9456907	R	Burch.
2 15 1 44	1,03539	0,0151048	9,9374711	R	Nicolai
2 14 56 0	1,03583	0,0152885	9,9371955	R	Bouvard
2 14 51 58	1,036179	0,0154347	9,9369764	R	Piazzi
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.	Flaugerg.
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	.	Beffel
1 18 30 20	1,59075	0,20160	9,6577283	D	Gaufs
1 16 10 50	1,58533	0,2001197	9,6599492	D	Werner
1 17 39 36	1,58920	0,2011781	9,6583612	D	Gaufs
1 17 32 10	1,588918	0,2011007	9,6584772	D	Werner
1 17 47 0	1,589633	0,2012968	9,6581831	D	—
1 17 29 20	1,587915	0,2008271	9,6588876	D	—
3 28 12 29	0,836752	9,9225970	0,0762328	D	—
3 1 54 45	0,7882987	9,8966909	0,1150919	D	—
3 2 58 30	0,77835	9,8911749	0,1233660	D	Nicolet

Erläu-

Erläuterungen zur Fortsetzung der VI. Cometen-Tafel in Dr. Olbers Abhandlung.

J. 1797. Am 14. Aug. d. J. von *Bouvard* entdeckt. Dr. *Olbers* fand durchaus nichts festes körperliches in diesem Cometen. Er schien ihm nur eine leichte, ganz durchsichtige Dunstmasse zu seyn. *Olbers* und *Bouvard* berechneten seine Bahn. A. G. E. I. Bd. S. 127, 366, 604.

J. 1798 I. In diesem Jahre erschienen zwey Cometen; den ersten entdeckte *Messier* den 12. April im Stier. Man glaubte ihn identisch mit dem vom J. 1532, den man 1789 erwartete, aber irrig. *Burckhardt* und *Olbers* berechneten die Bahn. A. G. E. I. Bd. S. 679, 692, 694. II. B. S. 79, 95. Journal de Paris Nr. 215. 5. Floréal An VI.

J. 1798 II. Der zweyte in diesem Jahre erschienene Comet von *Bouvard* den 6. Dec. im Cerberus entdeckt, von Dr. *Olbers* den 8. Dec. Hatte ein sehr verwaschenes confuses Licht, war daher schwer und zweifelhaft zu beobachten. *Olbers* und *Burckhardt* berechneten die Bahn. Den 7. Dec. bringt ein Fehler von 10" im Ort der Sonne, einen von 2 Min. im geocentrischen Ort des Cometen hervor. Dr. *Olbers* Elemente stimmen am besten mit den Beobachtungen. A. G. E. III. Bd. S. 115, 309, 315, 397, 540.

J. 1799 I. Auch in diesem Jahre erschienen zwey Cometen. Der erste wurde den 6. August von *Méchain* in Paris entdeckt. Die Bahn wurde berechnet von

von *Mechain*, *Burckhardt*, *Olbers*, *v. Zach* und *Wahl*. Merkwürdig iſt, daſs ein Fehler von 8 Minuten in einer Beobachtung, einen von 8 Graden in der Neigung der Bahn hervorgebracht hat. A. G. E. IV. B. S. 169, 261, 266, 281, 349, 367, 443, 448, 453, 466. M. C. I. Bd. S. 73. II. Bd. S. 71, 80, 299.

J. 1799 II. Zweyter gleichfalls den 26. Decbr. von *Méchain* entdeckter Comet, mit ſichtbaren Schweif. *Méchain*, *Olbers* und *Wahl* berechneten die Bahn. Mon. Corr. I. B. S. 191. II. B. S. 299.

J. 1801. Den 11. Julius von *Pons* in Marſeille zuerſt entdeckt; in Paris von drey Aſtronomen zugleich, und zwar in derſelben Stunde, von *Méchain* *Meſſier* und *Bouvard*. *Burckhardt* berechnete die Bahn. Monatl. Corr. IV. B. S, 189. V. Bd. S. 136. XVIII. Bd. S. 250.

J. 1802 Auch in dieſem Jahre der Fall, daſs ein ſehr ſchwacher, nur durch Fernröhre ſichtbarer Comet von drey Beobachtern zugleich iſt aufgefunden worden. Den 26. Aug. von *Pons* in Marſeille; den 28. Aug. von *Méchain* in Paris. Den 2. Sept. von *Olbers* in Bremen. *Méchain* konnte keinen beſtimmten Kern unterſcheiden, er ſah den Cometen zweymal ganz central über kleine Sterne vorüberziehen, die Sterne wurden nicht bedeckt und verſchwanden nicht. *Mechain* und *Olbers* haben ſeine Bahn berechnet. Mon. Correſp. VI. Bd. S. 377, 507, 585. XVIII. Bd. S. 250.

J. 1804. Dieſer Comet wurde zuerſt in Marſeille von *Pons* den 7. März, von *Bouvard* in Paris den

10. März

10. März, und von *Olbers* in Bremen den 12. März entdeckt. *Gauss* und *Bouvard* berechneten die Bahn; Mon. Corr. IX. B. S. 344, 433, 505. XVIII. B. S. 250. Conn. des tems An XV. p. 374. Annèe 1808 p. 336.

J. 1805 I. Zwey Cometen in diesem Jahr. Den ersten entdeckten drey Astronomen zu gleicher Zeit den 20. Oct. *Pons* in Marseille, *Bouvard* in Paris, und *Huth* in Frankfurt an der Oder. *Bessel*, *Gauss*, *Bouvard* und *Le Gendre* berechneten die Bahn. Mon. C. XII. Bd. S. 502. XIII. Bd. S. 79, 83, 194. XIV. Bd. S. 69, 71. XVIII. Bd. S. 250. *Le Gendre Nouvelles méthodes pour la détermination des orbites des comètes etc. Suppl.* S. 30 Paris 1806. *Conn. d. t.* 1808 S. 339. *Ann.* 1809 S. 325.

J. 1805 II. Kaum war der erste Comet dieses Jahres entdeckt, als sich denselben drey Beobachtern ein zweyter zeigte. *Pons* entdeckte ihn zuerst am 10. Nov. *Bouvard* am 16. *Huth* am 22. Nov. *Bessel* und *Gauss* berechneten parabolische Elemente, und hielten eine Zeitlang diesen Cometen identisch mit dem vom Jahr 1772 von *Montaigne* entdeckten, daher, wie wir oben schon angeführt haben, die vielen Untersuchungen über diese beyden Cometen und ihre elliptische Bahnen. *Gauss* scheint die Identität dieser beyden Cometen nicht unbedingt aufzugeben. Hier die elliptischen Elemente der Bahn des Cometen 1805.

Nach

	Nach *Gauss*	Nach *Bessel.*
Durchgang durch das Perihel.		
2 Jan. 1806	11 U 8' 45"	Dec. 1805 31,7775
Länge des Perihel. . .	109° 30' 2,"3	109° 23 13"
— des aufsteig. Knoten .	251. 28 22,.5	250 48 5
Neigung der Bahn . .	12 43 10, 0	15 36 10
Log. der halb. grofs. Axe .	0,4505887	1,0197576
Log. des kleinsten Abstandes .	9,9598931	9,9527025
Gröfste Entfern. von d. Sonne	4,732625	. . . . . .
Kleinste Entf. von d. Sonne	0,911786	0,896814
Excentricität	0,6769242	0,9143070
Tägl. mittl. Bewegung . .	748,"383	. . . . . .
Umlaufszeit	1731 Tage 17 St.	

Bouvard und *Le Gendre* berechneten parabolische Elemente: Mon. C. XIII. Bd. S. 83, 88, 89. 91, 194, 311, XIV. Bd. S 72, 74, 77, 181, 382. XVIII. Bd. S. 251. *Le Gendre Nouvelles Méthodes etc.....* *Supplement* p. 30. *Conn. d. t.* 1808 p. 340. *An.* 1809 p. 325.

J. 1806. Den 10. Nov. von *Pons* entdeckt und bis zum 20. Dec. beobachtet. Bey seiner Wiedererscheinung den 17. Jan. 1807 zuerst in Marseille gesehen und bis zum 12. Febr. beobachtet. *Bessel* berechnete die Bahn sehr genau. Mon. C. XV. Bd. S. 86, 374. XVI. Bd. S. 178. *Conn. d. t.* 1810 p. 298.

J. 1807. Ein grosser Comet mit ansehnlichem Schweif, wurde zuerst, wie *Piazzi* in seiner Abhandlung berichtet, von einem Augustiner Mönch, P. *Parisi* zu *Castrogiovanni* in Sicilien gesehen, doch erst den 28. Sept. auf der Palermer Sternwarte von *Cacciatore* beobachtet. *Pons* entdeckte ihn seinerseits zuerst den 20. Sept., wurde aber erst den 22. Sept. in Marseille beobachtet, was jedoch die allerersten astronomischen Beobachtungen dieses Cometen.

meten sind. Ein Mr. *Fontes* bey Mirepoix, sah ihn den 24. und benachrichtigte Mr. *Vidal*, welcher ihn aber erst den 27. Sept. beobachtete. In Paris beobachtete ihn *Bouvard* erst am 30. Sept. In Deutschland, zuerst in Berlin von *Tralles* und *Oltmanns* den 1. Oct. in Italien, in Mailand von *Oriani* am 2. Oct. In Nord-Amerika wurde er von *Seth, Pease*, in Cuba von *Ferrer* beobachtet. In Petersburg wurde er am längsten von *Wisniewsky* bis zum 27. März 1808 gesehen. Parabolische Bahnen haben berechnet: *Bessel*, *Gauss*, *Olbers*, *Oriani*, *Bouvard*, *Bröjelmann*, *Damoiseau de Montfort*. Eine elliptische Bahn hat *Bessel* berechnet. Mon. C. XVI, XVII, XVIII, XIX. . . . XXIII. Band. Berl. astr. Jahrb. 1811 S. 159, 1812 S. 125. Eph. astr. di Milano 1809 p. 11. Conn. d. tems 1809 p. 495. 1810 p. 376. 1811 p. 404. *Della Cometa apparsa in Settembre del 1807 osservazioni e Risultati di Nicolo Cacciatore, Assistente della specola. Untersuchungen über die scheinbare und wahre Bahn des im Jahr 1807 erschienenen grossen Cometen*, von *F. W. Bessel*, Königsberg 1810. *Bessel* hat in dieser vortrefflichen Abhandlung bis zur Evidenz erwiesen, dass die Bahn dieses Cometen keine Parabel ist; hier seine definitive elliptische Bahn, welche einen beobachteten Bogen von fast 180 Graden äusserst befriedigend bis auf sehr wenige Secunden darstellt.

Durchgangszeit durch die ☉ Nähe Sept.	18,745366		
Länge des aufsteigenden Knoten	266°	47′	11,″45
Neigung der Bahn	63	10	28, 10
Abstand der ☉ Nähe vom ☊ . . .	4	7	30, 49

Klein-

Kleinſter Abſtand	9,6461238
Logarithmus deſſelben	9,8103157,5
Excentricität	0,9954878
Halbe groſse Axe	143,195
Umlaufszeit	1713,5 Jahre.

Die Störungen des Cometen verändern indeſſen dieſe Elemente merklich, beſonders was ſeine Umlaufszeit betrifft; über ihre wahrſcheinliche Gränzen muſs man die Abhandlung ſelbſt nachſehen. S. 76.

J. 1808 I. In dieſem Jahre wurden von *Pons* *vier* Cometen, aber in ſehr ungünſtigen Zeiten und Lagen entdeckt; nur einer wurde gehörig beobachtet und ſeine Bahn berechnet. Der *erſte* wurde den 6. Febr. entdeckt. Er war äuſserſt klein und ſchwach, und wurde nur bis zum 9. Febr. mit Mühe *geſehen* nicht *beobachtet*; daher keine Bahn. M. C. XVIII. Bd. S. 252.

J. 1808 II. Der *zweyte* von *Pons* den 25. März im Camelopard entdeckt und nur kurz zu ſehen, und ebenfalls nicht beobachtet, folglich keine Bahn. *Wisniewsky* in Petersburg ſah ihn auch. Mon. C. XVIII. Bd. S. 252. Berl. aſtr. Jahrb. 1811 S. 215, Jahr 1812 S. 227.

J. 1808 III. Der dritte, von *Pons* den 24. Jun. entdeckt. Wurde vom 26. Jun. bis 3. Jul. im Meridian beobachtet; die Abweichungen ſind ſehr zweifelhaft, jedoch hat *Beſſel* eine Bahn daraus berechnet. M. C. XVIII. Bd. S. 247, 359. Berl. aſtr. Jahrb. 1812 S. 129.

J. 1808 IV. Der *vierte*, von *Pons* den 3. Julius entdeckt, wurde nur zweymal den 3. und 5. Julius beobachtet, woraus sich folglich keine Bahn berechnen liess. Mon. Corresp. XVIII. Bd. S. 249.

J. 1810. Den 22. Aug. von *Pons* entdeckt. Wurde aber sehr zweifelhaft vom 29. Aug. bis 21. Septbr. beobachtet. Doch hat *Bessel* eine parabolische Bahn daraus berechnet. Monatl. Corr. XXIII. Bd. S. 302. Bd. XXIV. S. 71.

J. 1811. In diesem Jahre wurden zwey Cometen gesehen. Der erste wurde zu Viviers von *Flaugergues* den 26. März, und zu Marseille von *Pons* den 11. April entdeckt. Er war erst sehr klein und schwer zu sehen und zu beobachten, wurde aber bey seiner Wiedererscheinung ausserordentlich gross mit getheilten zweyfachen Schweif. Im ersten Zweig seiner Bahn wurde er am längsten von *v. Zach* in Marseille vom 11. April bis 2. Jun. beobachtet. Bey seiner Wieder-Erscheinung sah ihn *Bouvard* in Paris den 26. August, er wurde an demselben Tage auch in Göttingen, Bremen und Königsberg gesehen. *v. Zach* beobachtete ihn in Marseille und Lyon, *Oriani* in Mailand, *Cacciatore* in Palermo, *Bessel* in Königsberg, *Olbers* in Bremen, *Gauss* und *Harding* in Göttingen, *v. Lindenau* in Gotha, *Flaugergues* in Viviers, *David* in Prag, *Schubert* in Petersburg. *v. Zach* beobachtete ihn am längsten bis 11. Jan. 1812. *Flaugergues* glaubte diesen Cometen identisch mit dem vom J. 1301; es war ein Irrthum. Bahnen haben berechnet *Bessel*, *Gauss*, *Burckhardt*, *Bouvard*, *Flaugergues*, *Nicolai*. M. C. XXIII, XXIV. u. XXV. Bd.

Bd. *Flaugergues* Ellipse, da sie auf irrigen Voraussetzungen und chinesische Beobachtungen, die nicht hierher gehören, beruhet, übergehen wir; man findet sie jedoch im XXIV. Bd. der M. C. S. 509, 550. *Bessel's* elliptische Elemente sind folgende:

Durchgang durch die Sonnen-Nähe Sept.	12,25175 M.Z. Paris			
Länge des aufsteigenden Knoten . .	140°	24'	29,"9	
Länge der Sonnen-Nähe	75	1	9, 2	
Neigung der Bahn	196	57	24, 4	
Excentricität	0,9954056			
Log. des kleinsten Abstandes	0,0151120			
— des halben Parameters	0,1575716			
— der mittl. tägl. Bewegung . . .	9,9374598			
Umlaufszeit	3383 Jahre.			

Berl. astr. Jahrb. 1813 S. 186 *Della Cometa del 1811, osservata nella specula di Palermo 1812* ohne Druckort. Einen Auszug davon haben wir M. C. XXV. B. gegeben.

J. 1811. Zweyter von *Pons* den 16. Nov. entdeckter Comet. Wurde von *Zach* in Marseille vom 17. Nov. bis 9. Febr. 1812 am längsten beobachtet. In Deutschland wurde er von *Olbers* und *Gauss* vom 8, Dec. bis 6. Jan. beobachtet. *Werner*, *Gauss* und *Nicolai* berechneten die Bahn. Mon. C. XXIV. Bd. S. 556, 597. XXV. Bd. S. 91, 95, 198, 292.

J. 1812. Den 20. Julius von *Pons* entdeckt, von *Zach* vom 23. Jul. bis Ende Sept. beobachtet. *Werner* und *Nicolet* berechneten die ersten genäherten Bahnen.

III. Tafel

aller vom Jahr 240 bis 1812 berechneter Cometen in chronologischer Ordnung, mit ihren eigenen Benennungen.

No.	Jahr nach C. G.	Namen der Cometen	Nr.	Jahr nach C. G.	Namen der Cometen
1	240	Co-cheou-king	29	1652	Aristoteles
2	539	Kiang-ki	30	1661	Berosus
3	565	Li-fang	31	1664	Hypatia
4	837	Y-hang	32	1665	Proclus
5	989	Pien-kang	33	1672	Hyginus
6	1066	Su-gang	34	1677	Empedocles
7	1097	Tsay-yong	35	1678	Anaximander
8	1231	Lieou-pang	36	1680	Pytagoras
9	1264	Lieou-hin	.	1682	Ptolemäus IV
10	1299	Lieou-hong	37	1683	Parmenides
11	1301	Tchang-heng	38	1684	Archimedes
12	1337	Hing-yun-lou	39	1686	Menelaus
13	1351	Tchang-tse-sin	40	1689	Architas
14	1362	Sse-ma-tsien	41	1698	Timaeus
15	1456	Ptolemäus I	42	1699	Heraclides
16	1472	Hipparchus	43	1701	Democritus
.	1531	Ptolemäus II	44	1702	Anaximenes
17	1532	Epigenes	45	1706	Actinus
18	1533	Thales	46	1707	Jordan
19	1556	Palamedes	47	1718	Possidonius
20	1577	Eratosthenes	48	1723	Geminus
21	1580	Pytheas	49	1729	Cleomedes
22	1582	Eudoctius	50	1737 I	Euclides
23	1585	Aristarchus	51	1737 II	Confucius
24	1590	Philolaus	52	1739	Callimachus
25	1593	Anaxagoras	53	1742	Theon
26	1596	Synesius	54	1743 I	Censorinus
.	1607	Ptolomäus III	55	1743 II	Dyonisius
27	1618 I	Timocharis	56	1744 I	Seneca
28	1618 II	Aristillus	57	1744 II	Plinius

III. Tafel

aller vom Jahr 240 bis 1812 berechneter Cometen in chronologifcher Ordnung, mit ihren eigenen Benennungen.

Nr.	Jahr nach C. G.	Namen der Cometen	Nr.	Jahr nach C. G.	Namen der Cometen
58	1748 I	Calippus	88	1787	Manilius
59	1748 II	Conon	89	1788 I	Avicenna
60	1757	Porphyrius	90	1788 II	Averroes
61	1758	Pappus	91	1790 I	Albategnius
..	1759 I	Ptolemäus V	92	1790 II	Alfragan
62	1759 II	Sextus Empiric.	93	1792 I	Alhazen
63	1759 III	Rufus Feftus	94	1792 II	Almamon
64	1762	Macrobius	95	1793 I	Ben-Esra
65	1763	Lucianus	96	1793 II	Ben-Maimon
66	1764	Thius	97	1795	Diocles
67	1766 I	Strabo	98	1796	Cleantes
68	1766 II	Pompon. Mela	99	1797	Ulugh-Beg
69	1769	Plato	100	1798 I	Ibn-Jounis
70	1770 I	Apollonius	101	1798 II	Arzachel
71	1770 II	Nicomedes	102	1799 I	Zachut
72	1771	Ofymandias	103	1799 II	Almanzor
73	1772	Achilles Tatius	104	1801	Cicero
74	1773	Hypficles	105	1802	Chryfococca
75	1774	Sosigenes	106	1804	Ben-Dyor
76	1779	Sefoftris	107	1805 I	Philo
77	1780 I	Simplicius	108	1805 II	Aratus
78	1780 II	Ifidorius	109	1806	Anthiftenes
79	1781 I	Autolycus	110	1807	Magnos
80	1781 II	Manethon	111	1808 I	Chaeremon
81	1783	Eudemius	112	1808 II	Safyches
82	1784 I	Caffiodorus	113	1808 III	Zoroafter
83	1784 II	Leontius	114	1808 IV	Theodofius
84	1784 III	Stobaeus	115	1810	Geber
85	1785 I	Mart. Capella	116	1811 I	Julius Caefar
86	1785 II	Meffalah	117	1811 II	Germanicus
87	1786	Euthymenes	118	1812	Aboulfeda

XXXVI.

TAFEL

zur

bequemern Berechnung des Logarithmen der Summe oder Differenz zweyer Gröſsen, welche ſelbſt nur durch ihre Logarithmen gegeben ſind.

Von

Herrn Prof. *Gauſs.*

Je weiter ſich beſtändig die Geſchäfte der rechnenden Aſtronomen ausdehnen, deſto wichtiger wird ihnen jede, wenn auch an ſich nur kleine Erleichterung derſelben. Die *Monatliche Correſpondenz* hat ſich hierin ſchon vielfältige Verdienſte erworben, indem ſie mancherley Tafeln aufgenommen hat, deren kleiner Umfang nicht verſtattete, ſie beſonders herauszugeben. Ich lege daher gern in derſelben eine kleine Tafel nieder, die freylich nicht eigentlich aſtronomiſch iſt, aber beſonders doch den rechnenden Aſtronomen willkommen ſeyn wird, und die etwa in Zukunft ſehr zweckmäſsig mit einem neuen Abdruck der kleinen *La Lande*'ſchen Tafeln verbunden werden könnte. Das Geſchäft, was ſie erleichtern ſoll, kommt bey aſtronomiſchen Rechnungen alle Augenblick vor; es erfordert ſonſt ein dreymaliges, oder wenn man eine leichte Verwandlung an-

wen-

wendet, doch nothwendig ein zweymaliges Aufschlagen in den Logarithmen-Tafeln, was hier auf ein einziges gebracht wird. Die Idee dazu hat *Leonelli*, so viel ich weiſs, zuerst angegeben; allein seine Meinung war, eine solche Tafel für Rechnungen mit 14 Decimalen zu construiren, und gerade dies kann ich nicht zweckmäſsig finden. Sie würde bey einer solchen Ausdehnung einen groſsen Folioband füllen, ihre Berechnung würde eine ungeheuere Arbeit und Zeit erfordern, und sie würde fast nie von Nutzen, und immer nur von wenig Nutzen seyn; da so scharfe Rechnungen so selten — in der eigentlichen practischen Astronomie nie — vorkommen, daſs die verhältniſsmäſsig doch nur kleine Erleichterung die Construction, ja nicht einmal den Ankauf einer solchen Tafel belohnen würde. Ich habe diese Tafel zu meinem eigenen Gebrauch für Rechnungen mit 5 Decimalen, die in der Ausübung die häufigsten sind, schon vor vielen Jahren construirt, und die, wenn auch *jedesmal* kleine, doch wenn sie viele Tausendmale wiederkehrt sehr erhebliche Erleichterung, hat mir die darauf gewandte Mühe bereits reichlich ersetzt. Es wäre zu wünschen, daſs jemand sich der Arbeit unterzöge, eine ähnliche Tafel in 10 oder 100 mal so groſser Ausdehnung für Rechnungen mit 7 Decimalen zu construiren, die als ein sehr schätzbares Supplement den gewöhnlichen Logarithmen-Tafeln beygefügt werden könnte.

Die Einrichtung der aus drey Columnen bestehenden Tafel ist sehr einfach. Die erste Columne *A* geht von 0 bis 2 durch alle Tausendtheile, von da bis 3,4 durch alle Hunderttheile, und von 3,4 bis

5,0 durch alle Zehntheile; mit 5,0 kann die Tafel für 5 Decimalen als geschlossen angesehen werden, da die zweyte Columne für diesen und für grössere Werthe von A verschwindet, und die Zahlen der dritten Columne denen der ersten gleich werden. Setzt man eine Zahl der ersten Columme $A = \log m$, so ist in der zweyten Columne $B = \log\left(1 + \frac{1}{m}\right)$ und in der dritten Colnmne $C = \log(1 + m)$, so dass immer $C = A + B$. Man kann also auch die Zahlen der drey Columnen als die doppelten Logarithmen der Tangenten, Cosecanten und Secanten der Winkel von 45° bis 90° betrachten. Die Anwendung davon ist nun folgende:

I. *Aus den Logarithmen zweyer Grössen a, b den Logarithmen der Summe zu finden.*

Es sey $\log a$ der grössere Logarithm, man gehe mit $\log a - \log b$ in die Columne A ein, und nehme daneben entweder aus der zweyten Columne B, oder aus der dritten Columne C. Man hat dann

$$\log(a+b) = \log a + B$$

oder $$\log(a+b) = \log b + C.$$

II. *Aus den Logarithmen zweyer Grössen a, b den Logarithmen der Differenz zu finden.*

Erstens, ist die Differenz der Logarithmen $\log a - \log b$ grösser als 0,30103, so suche man dieselbe in C, wodurch man hat

$$\log(a-b) = \log a - B$$

oder $$\log(a-b) = \log b + A.$$

Zwey-

Zweytens, iſt $\log a - \log b$ kleiner als 0,30103, ſo ſuche man es in B, wodurch wird

$$\log(a - b) = \log a - C$$

oder

$$\log(a - b) = \log b - A.$$

Es gibt daher bey jeder Aufgabe zwey Auflöſungsarten; man thut aber wohl, ſich an eine beſtimmte zu gewöhnen, um ſich den Gebrauch der Tafel deſto leichter mechaniſch zu machen. Mir iſt dies bey der jedesmal zuerſt angeſetzten Manier am bequemſten gefallen.

Beyſpiele:

I. Aus $\log a = 0,36173$ und $\log b = 0,23045$ den Logarithmen der Summe zu finden, ſucht man 0,13128 in A, wobey man findet

B	0,24033	C	0,37161
log a . . .	0,36173	log b	0,23045
log $(a+b)$.	0,60206		0,60206

II. Aus $\log a = 0,89042$, und $\log b = 0,24797$ den Logarithm. der Differenz zu finden. Da $\log a - \log b = 0,64245$ gröſser als 0,30103, ſo ſucht man es in der Columne C, woneben man findet

B	0,11227	A	0,53018
log a . . .	0,89042	log b	0,24797
log$(a-b)$. .	0,77815		0,77815

III. Aus $\log a = 0,25042$, $\log b = 0,19033$ den Logarithmen der Differenz zu finden. Hier gibt $\log a - \log b = 0,06009$ in B aufgeſucht

C	0,88871	A	0,82862
log a . . .	0,25042	log b . . .	0,19033
log $(a-b)$. .	9,36171		9,36171

A	B		C		A	B		C	
0,000	0,30103	50	0,30103	50	0,040	0,28149	47	0,32149	53
0,001	0,30053	50	0,30153	50	0,041	0,28102	48	0,32202	52
0,002	0,30003	50	0,30203	50	0,042	0,28054	48	0,32254	52
0,003	0,29953	50	0,30253	50	0,043	0,28006	47	0,32306	53
0,004	0,29903	49	0,30303	51	0,044	0,27959	48	0,32359	52
0,005	0,29854	50	0,30354	50	0,045	0,27911	47	0,32411	53
0,006	0,29804	50	0,30404	50	0,046	0,27864	47	0,32464	53
0,007	0,29754	49	0,30454	51	0,047	0,27817	48	0,32517	52
0,008	0,29705	50	0,30505	50	0,048	0,27769	47	0,32569	53
0,009	0,29655	49	0,30555	51	0,049	0,27722	47	0,32622	53
0,010	0,29606	50	0,30606	50	0,050	0,27675	47	0,32675	53
0,011	0,29556	49	0,30656	51	0,051	0,27628	47	0,32728	53
0,012	0,29507	49	0,30707	51	0,052	0,27581	47	0,32781	53
0,013	0,29458	49	0,30758	51	0,053	0,27534	47	0,32834	53
0,014	0,29409	50	0,30809	50	0,054	0,27487	47	0,32887	53
0,015	0,29359	49	0,30859	51	0,055	0,27440	47	0,32940	53
0,016	0,29310	49	0,30910	51	0,056	0,27393	47	0,32993	53
0,017	0,29261	49	0,30961	51	0,057	0,27346	46	0,33046	54
0,018	0,29212	49	0,31012	51	0,058	0,27300	47	0,33100	53
0,019	0,29163	48	0,31063	52	0,059	0,27253	46	0,33153	54
0,020	0,29115	49	0,31115	51	0,060	0,27207	47	0,33207	53
0,021	0,29066	49	0,31166	51	0,061	0,27160	46	0,33260	54
0,022	0,29017	49	0,31217	51	0,062	0,27114	47	0,33314	53
0,023	0,28968	48	0,31268	52	0,063	0,27067	46	0,33367	54
0,024	0,28920	49	0,31320	51	0,064	0,27021	47	0,33421	53
0,025	0,28871	49	0,31371	51	0,065	0,26974	46	0,33474	54
0,026	0,28822	48	0,31422	52	0,066	0,26928	46	0,33528	54
0,027	0,28774	48	0,31474	52	0,067	0,26882	46	0,33582	54
0,028	0,28726	49	0,31526	51	0,068	0,26836	46	0,33636	54
0,029	0,28677	48	0,31577	52	0,069	0,26790	46	0,33690	54
0,030	0,28629	48	0,31629	52	0,070	0,26744	46	0,33744	54
0,031	0,28581	49	0,31681	51	0,071	0,26698	46	0,33798	54
0,032	0,28532	48	0,31732	52	0,072	0,26652	46	0,33852	54
0,033	0,28484	48	0,31784	52	0,073	0,26606	46	0,33906	54
0,034	0,28436	48	0,31836	52	0,074	0,26560	45	0,33960	55
0,035	0,28388	48	0,31888	52	0,075	0,26515	46	0,34015	54
0,036	0,28340	48	0,31940	52	0,076	0,26469	46	0,34069	54
0,037	0,28292	47	0,31992	53	0,077	0,26423	45	0,34123	55
0,038	0,28245	48	0,32045	52	0,078	0,26378	46	0,34178	54
0,039	0,28197	48	0,32097	52	0,079	0,26332	45	0,34232	55
0,040	0,28149		0,32149		0,080	0,26287		0,34287	

A	B		C	
0,080	0,26287	45	0,34287	55
0,081	0,26242	46	0,34342	54
0,082	0,26196	45	0,34396	55
0,083	0,26151	45	0,34451	55
0,084	0,26106	45	0,34506	55
0,085	0,26061	45	0,34561	55
0,086	0,26016	46	0,34616	54
0,087	0,25970	44	0,34670	56
0,088	0,25926	45	0,34726	55
0,089	0,25881	45	0,34781	55
0,090	0,25836	45	0,34836	55
0,091	0,25791	45	0,34891	55
0,092	0,25746	45	0,34946	55
0,093	0,25701	44	0,35001	56
0,094	0,25657	45	0,35057	55
0,095	0,25612	44	0,35112	56
0,096	0,25568	45	0,35168	55
0,097	0,25523	44	0,35223	56
0,098	0,25479	45	0,35279	55
0,099	0,25434	44	0,35334	56
0,100	0,25390	44	0,35390	56
0,101	0,25346	44	0,35446	56
0,102	0,25302	44	0,35502	56
0,103	0,25258	44	0,35558	56
0,104	0,25214	44	0,35614	56
0,105	0,25170	44	0,35670	56
0,106	0,25126	44	0,35726	56
0,107	0,25082	44	0,35782	56
0,108	0,25038	44	0,35838	56
0,109	0,24994	44	0,35894	56
0,110	0,24950	43	0,35950	57
0,111	0,24907	44	0,36007	56
0,112	0,24863	44	0,36063	56
0,113	0,24819	43	0,36119	57
0,114	0,24776	43	0,36176	57
0,115	0,24733	44	0,36233	56
0,116	0,24689	43	0,36289	57
0,117	0,24646	43	0,36346	57
0,118	0,24603	44	0,36403	56
0,119	0,24559	43	0,36459	57
0,120	0,24516		0,36516	

A	B		C	
0,120	0,24516	43	0,36516	57
0,121	0,24473	43	0,36573	57
0,122	0,24430	43	0,36630	57
0,123	0,24387	43	0,36687	57
0,124	0,24344	43	0,36744	57
0,125	0,24301	43	0,36801	57
0,126	0,24258	42	0,36858	58
0,127	0,24216	43	0,36916	57
0,128	0,24173	43	0,36973	57
0,129	0,24130	42	0,37030	58
0,130	0,24088	43	0,37088	57
0,131	0,24045	42	0,37145	58
0,132	0,24003	43	0,37203	57
0,133	0,23960	42	0,37260	58
0,134	0,23918	43	0,37318	57
0,135	0,23875	42	0,37375	58
0,136	0,23833	42	0,37433	58
0,137	0,23791	42	0,37491	58
0,138	0,23749	42	0,37549	58
0,139	0,23707	42	0,37607	58
0,140	0,23665	42	0,37665	58
0,141	0,23623	42	0,37723	58
0,142	0,23581	42	0,37781	58
0,143	0,23539	42	0,37839	58
0,144	0,23497	42	0,37897	58
0,145	0,23455	41	0,37955	59
0,146	0,23414	42	0,38014	58
0,147	0,23372	42	0,38072	58
0,148	0,23330	41	0,38130	59
0,149	0,23289	42	0,38189	58
0,150	0,23247	41	0,38247	59
0,151	0,23206	41	0,38306	59
0,152	0,23165	42	0,38365	58
0,153	0,23123	41	0,38423	59
0,154	0,23082	41	0,38482	59
0,155	0,23041	41	0,38541	59
0,156	0,23000	41	0,38600	59
0,157	0,22959	41	0,38659	59
0,158	0,22918	41	0,38718	59
0,159	0,22877	41	0,38777	59
0,160	0,22836		0,38836	

A	B		C		A	B		C	
0,160	0,22836	41	0,38836	59	0,200	0,21244	38	0,41244	62
0,161	0,22795	41	0,38895	59	0,201	0,21206	39	0,41306	61
0,162	0,22754	41	0,38954	59	0,202	0,21167	39	0,41367	61
0,163	0,22713	40	0,39013	60	0,203	0,21128	38	0,41428	62
0,164	0,22673	41	0,39073	59	0,204	0,21090	38	0,41490	62
0,165	0,22632	41	0,39132	59	0,205	0,21052	39	0,4155[illegible]	61
0,166	0,22591	40	0,39191	60	0,206	0,21013	38	0,41613	62
0,167	0,22551	41	0,39251	59	0,207	0,20975	38	0,41675	62
0,168	0,22510	40	0,39310	60	0,208	0,20937	39	0,41737	61
0,169	0,22470	40	0,39370	60	0,209	0,20898	38	0,41798	62
0,170	0,22430	41	0,39430	59	0,210	0,20860	38	0,41860	62
0,171	0,22389	40	0,39489	60	0,211	0,20822	38	0,41922	62
0,172	0,22349	40	0,39549	60	0,212	0,20784	38	0,41984	62
0,173	0,22309	40	0,39609	60	0,213	0,20746	38	0,42046	62
0,174	0,22269	40	0,39669	60	0,214	0,20708	38	0,42108	62
0,175	0,22229	40	0,39729	60	0,215	0,20670	38	0,42170	62
0,176	0,22189	40	0,39789	60	0,216	0,20632	37	0,42232	63
0,177	0,22149	40	0,39849	60	0,217	0,20595	38	0,42295	62
0,178	0,22109	40	0,39909	60	0,218	0,20557	38	0,42357	62
0,179	0,22069	40	0,39969	60	0,219	0,20519	38	0,42419	62
0,180	0,22029	40	0,40029	60	0,220	0,20481	37	0,42481	63
0,181	0,21989	40	0,40089	60	0,221	0,20444	38	0,42544	62
0,182	0,21949	39	0,40149	61	0,222	0,20406	37	0,42606	63
0,183	0,21910	40	0,40210	60	0,223	0,20369	38	0,42669	62
0,184	0,21870	39	0,40270	61	0,224	0,20331	37	0,42731	63
0,185	0,21831	40	0,40331	60	0,225	0,20294	37	0,42794	63
0,186	0,21791	39	0,40391	61	0,226	0,20257	37	0,42857	63
0,187	0,21752	40	0,40452	60	0,227	0,20220	38	0,42920	62
0,188	0,21712	39	0,40512	61	0,228	0,20182	37	0,42982	63
0,189	0,21673	39	0,40573	61	0,229	0,20145	37	0,43045	63
0,190	0,21634	39	0,40634	61	0,230	0,20108	37	0,43108	63
0,191	0,21595	39	0,40695	61	0,231	0,20071	37	0,43171	63
0,192	0,21556	40	0,40756	60	0,232	0,20034	37	0,43234	63
0,193	0,21516	39	0,40816	61	~~0,233~~	0,19997	37	0,43297	63
0,194	0,21477	39	0,40877	60	0,234	0,19960	37	0,43360	63
0,195	0,21438	39	0,40938	61	0,235	0,19923	36	0,43423	64
0,196	0,21399	38	0,40999	62	0,236	0,19887	37	0,43487	63
0,197	0,21361	39	0,41061	61	0,237	0,19850	37	0,43550	63
0,198	0,21322	39	0,41122	61	0,238	0,19813	36	0,43613	64
0,199	0,21283	39	0,41183	61	0,239	0,19777	37	0,43677	63
0,200	0,21244		0,41244		0,240	0,19740		0,43740	

A	B		C		A	B		C	
0,240	0,19740	36	0,43740	64	0,280	0,18322	35	0,46322	65
0,241	0,19704	37	0,34804	63	0,281	0,18287	34	0,46387	66
0,242	0,19667	36	0,43867	64	0,282	0,18253	35	0,46453	65
0,243	0,19631	36	0,43931	64	0,283	0,18218	34	0,46518	66
0,244	0,19595	37	0,43995	63	0,284	0,18184	34	0,46584	66
0,245	0,19558	36	0,44058	64	0,285	0,18150	34	0,46650	66
0,246	0,19522	36	0,44122	64	0,286	0,18116	34	0,46716	66
0,247	0,19486	36	0,44186	64	0,287	0,18082	34	0,46782	66
0,248	0,19450	36	0,44250	64	0,288	0,18048	34	0,46848	66
0,249	0,19414	36	0,44314	64	0,289	0,18014	34	0,46914	66
0,250	0,19378	36	0,44378	64	0,290	0,17980	34	0,46980	66
0,251	0,19342	36	0,44442	64	0,291	0,17946	34	0,47046	66
0,252	0,19306	36	0,44506	64	0,292	0,17912	34	0,47112	66
0,253	0,19270	36	0,44570	64	0,293	0,17878	33	0,47178	67
0,254	0,19234	36	0,44634	64	0,294	0,17845	34	0,47245	66
0,255	0,19198	35	0,44698	65	0,295	0,17811	34	0,47311	66
0,256	0,19163	36	0,44763	64	0,296	0,17777	33	0,47377	67
0,257	0,19127	36	0,44827	64	0,297	0,17744	34	0,47444	66
0,258	0,19091	35	0,44891	65	0,298	0,17710	33	0,47510	67
0,259	0,19056	36	0,44956	64	0,299	0,17677	34	0,47577	66
0,260	0,19020	35	0,45020	65	0,300	0,17643	33	0,47643	67
0,261	0,18985	36	0,45085	64	0,301	0,17610	33	0,47710	67
0,262	0,18949	35	0,45149	65	0,302	0,17577	33	0,47777	67
0,263	0,18914	35	0,45214	65	0,303	0,17544	34	0,47844	66
0,264	0,18879	35	0,45279	65	0,304	0,17510	33	0,47910	67
0,265	0,18844	36	0,45344	64	0,305	0,17477	33	0,47977	67
0,266	0,18808	35	0,45408	65	0,306	0,17444	33	0,48044	67
0,267	0,18773	35	0,45473	65	0,307	0,17411	33	0,48111	67
0,268	0,18738	35	0,45538	65	0,308	0,17378	33	0,48178	67
0,269	0,18703	35	0,45603	65	0,309	0,17345	33	0,48245	67
0,270	0,18668	35	0,45668	65	0,310	0,17312	33	0,48312	67
0,271	0,18633	34	0,45733	66	0,311	0,17279	32	0,48379	68
0,272	0,18599	35	0,45799	65	0,312	0,17247	33	0,48447	67
0,273	0,18564	35	0,45864	65	0,313	0,17214	33	0,48514	67
0,274	0,18529	35	0,45929	65	0,314	0,17181	33	0,48581	67
0,275	0,18494	34	0,45994	66	0,315	0,17148	32	0,48648	68
0,276	0,18460	35	0,46060	65	0,316	0,17116	33	0,48716	67
0,277	0,18425	35	0,46125	65	0,317	0,17083	32	0,48783	68
0,278	0,18390	34	0,46190	66	0,318	0,17051	33	0,48851	67
0,279	0,18356	34	0,46256	66	0,319	0,17018	32	0,48918	68
0,280	0,18322		0,46322		0,320	0,16986		0,48986	

A	B		C		A	B		C	
0,320	0,16986	32	0,48986	68	0,360	0,15731	30	0,51731	70
0,321	0,16954	33	0,49054	67	0,361	0,15701	31	0,51801	69
0,322	0,16921	32	0,49121	68	0,362	0,15670	30	0,51870	70
0,323	0,16889	32	0,49189	68	0,363	0,15640	30	0,51940	70
0,324	0,16857	32	0,49257	68	0,364	0,15610	30	0,52010	70
0,325	0,16825	32	0,49325	68	0,365	0,15580	30	0,52080	70
0,326	0,16793	32	0,49393	68	0,366	0,15550	30	0,52150	70
0,327	0,16761	32	0,49461	68	0,367	0,15520	31	0,52220	69
0,328	0,16729	32	0,49529	68	0,368	0,15489	29	0,52289	71
0,329	0,16697	32	0,49597	68	0,369	0,15460	30	0,52360	70
0,330	0,16665	32	0,49665	68	0,370	0,15430	30	0,52430	70
0,331	0,16633	32	0,49733	68	0,371	0,15400	30	0,52500	70
0,332	0,16601	32	0,49801	68	0,372	0,15370	30	0,52570	70
0,333	0,16569	31	0,49869	69	0,373	0,15340	30	0,52640	70
0,334	0,16538	32	0,49938	68	0,374	0,15310	29	0,52710	71
0,335	0,16506	32	0,50006	68	0,375	0,15281	30	0,52781	70
0,336	0,16474	31	0,50074	69	0,376	0,15251	30	0,52851	70
0,337	0,16443	32	0,50143	68	0,377	0,15221	29	0,52921	71
0,338	0,16411	31	0,50211	69	0,378	0,15192	30	0,52992	70
0,339	0,16380	31	0,50280	69	0,379	0,15162	29	0,53062	71
0,340	0,16349	32	0,50349	68	0,380	0,15133	29	0,53133	71
0,341	0,16317	31	0,50417	69	0,381	0,15104	30	0,53204	70
0,342	0,16286	31	0,50486	69	0,382	0,15074	29	0,53274	71
0,343	0,16255	31	0,50555	69	0,383	0,15045	29	0,53345	71
0,344	0,16224	32	0,50624	68	0,384	0,15016	30	0,53416	70
0,345	0,16192	31	0,50692	69	0,385	0,14986	29	0,53486	71
0,346	0,16161	31	0,50761	69	0,386	0,14957	29	0,53557	71
0,347	0,16130	31	0,50830	69	0,387	0,14928	29	0,53628	71
0,348	0,16099	31	0,50899	69	0,388	0,14899	29	0,53699	71
0,349	0,16068	31	0,50968	69	0,389	0,14870	29	0,53770	71
0,350	0,16037	30	0,51037	70	0,390	0,14841	29	0,53841	71
0,351	0,16007	31	0,51107	69	0,391	0,14812	29	0,53912	71
0,352	0,15976	31	0,51176	69	0,392	0,14783	28	0,53983	[illegible]
0,353	0,15945	31	0,51245	69	0,393	0,14755	29	0,54055	71
0,354	0,15914	30	0,51314	70	0,394	0,14726	29	0,54126	71
0,355	0,15884	31	0,51384	69	0,395	0,14697	29	0,54197	71
0,356	0,15853	31	0,51453	69	0,396	0,14668	28	0,54268	72
0,357	0,15822	30	0,51522	70	0,397	0,14640	29	0,54340	71
0,358	0,15792	31	0,51592	69	0,398	0,14611	28	0,54411	72
0,359	0,15761	30	0,51661	70	0,399	0,14583	29	0,54483	71
0,360	0,15731		0,51731		0,400	0,14554		0,54554	

A	B		C		A	B		C	
0,400	0,14554	28	0,54554	72	0,440	0,13452	27	0,57452	73
0,401	0,14526	29	0,54626	71	0,441	0,13425	26	0,57525	74
0,402	0,14497	28	0,54697	72	0,442	0,13399	27	0,57599	73
0,403	0,14469	28	0,54769	72	0,443	0,13372	26	0,57672	74
0,404	0,14441	29	0,54841	71	0,444	0,13346	27	0,57746	73
0,405	0,14412	28	0,54912	72	0,445	0,13319	26	0,57819	74
0,406	0,14384	28	0,54984	72	0,446	0,13293	26	0,57893	74
0,407	0,14356	28	0,55056	72	0,447	0,13267	27	0,57967	73
0,408	0,14328	28	0,55128	72	0,448	0,13240	26	0,58040	74
0,409	0,14300	28	0,55200	72	0,449	0,13214	26	0,58114	74
0,410	0,14272	28	0,55272	72	0,450	0,13188	26	0,58188	74
0,411	0,14244	28	0,55344	72	0,451	0,13162	26	0,58262	74
0,412	0,14216	28	0,55416	72	0,452	0,13136	26	0,58336	74
0,413	0,14188	28	0,55488	72	0,453	0,13110	26	0,58410	74
0,414	0,14160	28	0,55560	72	0,454	0,13084	26	0,58484	74
0,415	0,14132	28	0,55632	72	0,455	0,13058	26	0,58558	74
0,416	0,14104	27	0,55704	73	0,456	0,13032	26	0,58632	74
0,417	0,14077	28	0,55777	72	0,457	0,13006	26	0,58706	74
0,418	0,14049	28	0,55849	72	0,458	0,12980	26	0,58780	74
0,419	0,14021	27	0,55921	73	0,459	0,12954	26	0,58854	74
0,420	0,13994	28	0,55994	72	0,460	0,12928	25	0,58928	75
0,421	0,13966	27	0,56066	73	0,461	0,12903	26	0,59003	74
0,422	0,13939	28	0,56139	72	0,462	0,12877	26	0,59077	74
0,423	0,13911	27	0,56211	73	0,463	0,12851	25	0,59151	75
0,424	0,13884	27	0,56284	73	0,464	0,12826	26	0,59226	74
0,425	0,13857	28	0,56357	72	0,465	0,12800	25	0,59300	75
0,426	0,13829	27	0,56429	73	0,466	0,12775	26	0,59375	74
0,427	0,13802	27	0,56502	73	0,467	0,12749	25	0,59449	75
0,428	0,13775	27	0,56575	73	0,468	0,12724	26	0,59524	74
0,429	0,13748	27	0,56648	73	0,469	0,12698	25	0,59598	75
0,430	0,13721	27	0,56721	73	0,470	0,12673	25	0,59673	75
0,431	0,13694	27	0,56794	73	0,471	0,12648	26	0,59748	74
0,432	0,13667	27	0,56867	73	0,472	0,12622	25	0,59822	75
0,433	0,13640	27	0,56940	73	0,473	0,12597	25	0,59897	75
0,434	0,13613	27	0,57013	73	0,474	0,12572	25	0,59972	75
0,435	0,13586	27	0,57086	73	0,475	0,12547	25	0,60047	75
0,436	0,13559	27	0,57159	73	0,476	0,12522	25	0,60122	75
0,437	0,13532	26	0,57232	74	0,477	0,12497	25	0,60197	75
0,438	0,13506	27	0,57306	73	0,478	0,12472	25	0,60272	75
0,439	0,13479	27	0,57379	73	0,479	0,12447	25	0,60347	75
0,440	0,13452		0,57452		0,480	0,12422		0,60422	

A	B		C		A	B		C	
0,480	0,12422	25	0,60422	75	0,520	0,11461	23	0,63461	77
0,481	0,12397	25	0,60497	75	0,521	0,11438	23	0,63538	77
0,482	0,12372	24	0,60572	76	0,522	0,11415	23	0,63615	77
0,483	0,12348	25	0,60648	75	0,523	0,11392	24	0,63692	76
0,484	0,12323	25	0,60723	75	0,524	0,11368	23	0,63768	77
0,485	0,12298	24	0,60798	76	0,525	0,11345	22	0,63845	78
0,486	0,12274	25	0,60874	75	0,526	0,11323	23	0,63923	77
0,487	0,12249	25	0,60949	75	0,527	0,11300	23	0,64000	77
0,488	0,12224	24	0,61024	76	0,528	0,11277	23	0,64077	77
0,489	0,12200	25	0,61100	75	0,529	0,11254	23	0,64154	77
0,490	0,12175	24	0,61175	76	0,530	0,11231	23	0,64231	77
0,491	0,12151	24	0,61251	76	0,531	0,11208	22	0,64308	78
0,492	0,12127	25	0,61327	75	0,532	0,11186	23	0,64386	77
0,493	0,12102	24	0,61402	76	0,533	0,11163	23	0,64463	77
0,494	0,12078	24	0,61478	76	0,534	0,11140	22	0,64540	78
0,495	0,12054	24	0,61554	76	0,535	0,11118	23	0,64618	77
0,496	0,12030	25	0,61630	75	0,536	0,11095	22	0,64695	78
0,497	0,12005	24	0,61705	76	0,537	0,11073	23	0,64773	77
0,498	0,11981	24	0,61781	76	0,538	0,11050	22	0,64850	78
0,499	0,11957	24	0,61857	76	0,539	0,11028	23	0,64928	77
0,500	0,11933	24	0,61933	76	0,540	0,11005	22	0,65005	78
0,501	0,11909	24	0,62009	76	0,541	0,10983	23	0,65083	77
0,502	0,11885	24	0,62085	76	0,542	0,10960	22	0,65160	78
0,503	0,11861	24	0,62161	76	0,543	0,10938	22	0,65238	78
0,504	0,11837	23	0,62237	77	0,544	0,10916	22	0,65316	78
0,505	0,11814	24	0,62314	76	0,545	0,10894	22	0,65394	78
0,506	0,11790	24	0,62390	76	0,546	0,10872	23	0,65472	77
0,507	0,11766	24	0,62466	76	0,547	0,10849	22	0,65549	78
0,508	0,11742	23	0,62542	77	0,548	0,10827	22	0,65627	78
0,509	0,11719	24	0,62619	76	0,549	0,10805	22	0,65705	78
0,510	0,11695	24	0,62695	76	0,550	0,10783	22	0,65783	78
0,511	0,11671	23	0,62771	77	0,551	0,10761	22	0,65861	78
0,512	0,11648	24	0,62848	76	0,552	0,10739	21	0,65939	79
0,513	0,11624	23	0,62924	77	0,553	0,10718	22	0,66018	78
0,514	0,11601	24	0,63001	76	0,554	0,10696	22	0,66096	78
0,515	0,11577	23	0,63077	77	0,555	0,10674	22	0,66174	78
0,516	0,11554	23	0,63154	77	0,556	0,10652	22	0,66252	78
0,517	0,11531	24	0,63231	76	0,557	0,10630	21	0,66330	79
0,518	0,11507	23	0,63307	77	0,558	0,10609	22	0,66409	78
0,519	0,11484	23	0,63384	77	0,559	0,10587	22	0,66487	78
0,520	0,11461		0,63461		0,560	0,10565		0,66565	

A	B		C		A	B		C	
0,560	0,10565	21	0,66565	79	0,600	0,09732	20	0,69732	80
0,561	0,10544	22	0,66644	78	0,601	0,09712	20	0,69812	80
0,562	0,10522	21	0,66722	79	0,602	0,09692	20	0,69892	80
0,563	0,10501	22	0,66801	78	0,603	0,09672	20	0,69972	80
0,564	0,10479	21	0,66879	79	0,604	0,09652	20	0,70052	80
0,565	0,10458	21	0,66958	79	0,605	0,09632	20	0,70132	80
0,566	0,10437	22	0,67037	78	0,606	0,09612	19	0,70212	81
0,567	0,10415	21	0,67115	79	0,607	0,09593	20	0,70293	80
0,568	0,10394	21	0,67194	79	0,608	0,09573	20	0,70373	80
0,569	0,10373	22	0,67273	78	0,609	0,09553	20	0,70453	80
0,570	0,10351	21	0,67351	79	0,610	0,09533	19	0,70533	81
0,571	0,10330	21	0,67430	79	0,611	0,09514	20	0,70614	80
0,572	0,10309	21	0,67509	79	0,612	0,09494	20	0,70694	80
0,573	0,10288	21	0,67588	79	0,613	0,09474	19	0,70774	81
0,574	0,10267	21	0,67667	79	0,614	0,09455	20	0,70855	80
0,575	0,10246	21	0,67746	79	0,615	0,09435	19	0,70935	81
0,576	0,10225	21	0,67825	79	0,616	0,09416	20	0,71016	80
0,577	0,10204	21	0,67904	79	0,617	0,09396	19	0,71096	81
0,578	0,10183	21	0,67983	79	0,618	0,09377	20	0,71177	80
0,579	0,10162	21	0,68062	79	0,619	0,09357	19	0,71257	81
0,580	0,10141	21	0,68141	79	0,620	0,09338	19	0,71338	81
0,581	0,10120	20	0,68220	80	0,621	0,09319	20	0,71419	80
0,582	0,10100	21	0,68300	79	0,622	0,09299	19	0,71499	81
0,583	0,10079	21	0,68379	79	0,623	0,09280	19	0,71580	81
0,584	0,10058	20	0,68458	80	0,624	0,09261	19	0,71661	81
0,585	0,10038	21	0,68538	79	0,625	0,09242	19	0,71742	81
0,586	0,10017	21	0,68617	79	0,626	0,09223	19	0,71823	81
0,587	0,09996	20	0,68696	80	0,627	0,09204	20	0,71904	80
0,588	0,09976	21	0,68776	79	0,628	0,09184	19	0,71984	81
0,589	0,09955	20	0,68855	80	0,629	0,09165	19	0,72065	81
0,590	0,09935	21	0,68935	79	0,630	0,09146	19	0,72146	81
0,591	0,09914	20	0,69014	80	0,631	0,09127	19	0,72227	81
0,592	0,09894	20	0,69094	80	0,632	0,09108	18	0,72308	82
0,593	0,09874	21	0,69174	79	0,633	0,09090	19	0,72390	81
0,594	0,09853	20	0,69253	80	0,634	0,09071	19	0,72471	81
0,595	0,09833	20	0,69333	80	0,635	0,09052	19	0,72552	81
0,596	0,09813	20	0,69413	80	0,636	0,09033	19	0,72633	81
0,597	0,09793	20	0,69493	80	0,637	0,09014	18	0,72714	82
0,598	0,09773	21	0,69573	79	0,638	0,08996	19	0,72796	81
0,599	0,09752	20	0,69652	80	0,639	0,08977	19	0,72877	81
0,600	0,09732		0,69732		0,640	0,08958		0,72958	

A	B		C		A	B		C	
0,640	0,08958		0,72958		0,680	0,08240		0,76240	
0,641	0,08940	18	0,73040	82	0,681	0,08223	17	0,76323	83
0,642	0,08921	19	0,73121	81	0,682	0,08206	17	0,76406	83
0,643	0,08902	19	0,73220	81	0,683	0,08188	18	0,76488	82
0,644	0,08884	18	0,73284	82	0,684	0,08171	17	0,76571	83
0,645	0,08865	19	0,73365	81	0,685	0,08154	17	0,76654	83
0,646	0,08847	18	0,73447	82	0,686	0,08137	17	0,76737	83
0,647	0,08828	19	0,73528	81	0,687	0,08120	17	0,76820	83
0,648	0,08810	18	0,73610	82	0,688	0,08103	17	0,76903	83
0,649	0,08792	18	0,73692	82	0,689	0,08086	17	0,76986	83
0,650	0,08773	19	0,73773	81	0,690	0,08069	17	0,77069	83
0,651	0,08755	18	0,73855	82	0,691	0,08052	17	0,77152	83
0,652	0,08737	18	0,73937	82	0,692	0,08035	17	0,77235	83
0,653	0,08719	18	0,74019	82	0,693	0,08018	17	0,77318	83
0,654	0,08701	18	0,74101	82	0,694	0,08001	17	0,77401	83
0,655	0,08683	18	0,74183	82	0,695	0,07985	16	0,77485	84
0,656	0,08664	19	0,74264	81	0,696	0,07968	17	0,77568	83
0,657	0,08646	18	0,74346	82	0,697	0,07951	17	0,77651	83
0,658	0,08628	18	0,74428	82	0,698	0,07934	17	0,77734	83
0,659	0,08610	18	0,74510	82	0,699	0,07918	16	0,77818	84
0,660	0,08592	18	0,74592	82	0,700	0,07901	17	0,77901	83
0,661	0,08574	18	0,74674	82	0,701	0,07884	17	0,77984	83
0,662	0,08557	17	0,74757	83	0,702	0,07868	16	0,78068	84
0,663	0,08539	18	0,74839	82	0,703	0,07851	17	0,78151	83
0,664	0,08521	18	0,74921	82	0,704	0,07834	17	0,78234	83
0,665	0,08503	18	0,75003	82	0,705	0,07818	16	0,78318	84
0,666	0,08485	18	0,75085	82	0,706	0,07802	16	0,78402	84
0,667	0,08468	17	0,75168	83	0,707	0,07785	17	0,78485	83
0,668	0,08450	18	0,75250	82	0,708	0,07769	16	0,78569	84
0,669	0,08432	18	0,75332	82	0,709	0,07753	16	0,78653	84
0,670	0,08415	17	0,75415	83	0,710	0,07736	17	0,78736	83
0,671	0,08397	18	0,75497	82	0,711	0,07720	16	0,78820	84
0,672	0,08379	18	0,75579	82	0,712	0,07704	16	0,78904	84
0,673	0,08362	17	0,75662	83	0,713	0,07687	17	0,78987	83
0,674	0,08344	18	0,75744	82	0,714	0,07671	16	0,79071	84
0,675	0,08327	17	0,75827	83	0,715	0,07655	16	0,79155	84
0,676	0,08309	18	0,75909	82	0,716	0,07639	16	0,79239	84
0,677	0,08292	17	0,75992	83	0,717	0,07623	16	0,79323	84
0,678	0,08275	17	0,76075	83	0,718	0,07607	16	0,79407	84
0,679	0,08257	18	0,76157	82	0,719	0,07591	16	0,79491	84
0,680	0,08240	17	0,76240	83	0,720	0,07575	16	0,79575	84

A	B		C		A	B		C	
0,720	0,07575	16	0,79575	84	0,760	0,06959	15	0,82959	85
0,721	0,07559	16	0,79659	84	0,761	0,06944	15	0,83044	85
0,722	0,07543	16	0,79743	84	0,762	0,06929	15	0,83129	85
0,723	0,07527	16	0,79827	84	0,763	0,06914	14	0,83214	86
0,724	0,07511	16	0,79911	84	0,764	0,06900	15	0,83300	85
0,725	0,07495	16	0,79995	84	0,765	0,06885	15	0,83385	85
0,726	0,07479	16	0,80079	84	0,766	0,06870	14	0,83470	86
0,727	0,07463	15	0,80163	85	0,767	0,06856	15	0,83556	85
0,728	0,07448	16	0,80248	84	0,768	0,06841	14	0,83641	86
0,729	0,07432	16	0,80332	84	0,769	0,06827	15	0,83727	85
0,730	0,07416	16	0,80416	84	0,770	0,06812	14	0,83812	86
0,731	0,07400	15	0,80500	85	0,771	0,06798	15	0,83898	85
0,732	0,07385	16	0,80585	84	0,772	0,06783	14	0,83983	86
0,733	0,07369	15	0,80669	85	0,773	0,06769	15	0,84069	85
0,734	0,07354	16	0,80754	84	0,774	0,06754	14	0,84154	86
0,735	0,07338	16	0,80838	84	0,775	0,06740	15	0,84240	85
0,736	0,07322	15	0,80922	85	0,776	0,06725	14	0,84325	86
0,737	0,07307	16	0,81007	84	0,777	0,06711	14	0,84411	86
0,738	0,07291	15	0,81091	85	0,778	0,06697	14	0,84497	86
0,739	0,07276	15	0,81176	85	0,779	0,06683	15	0,84583	85
0,740	0,07261	16	0,81261	84	0,780	0,06668	14	0,84668	86
0,741	0,07245	15	0,81345	85	0,781	0,06654	14	0,84754	86
0,742	0,07230	15	0,81430	85	0,782	0,06640	14	0,84840	86
0,743	0,07215	16	0,81515	84	0,783	0,06626	14	0,84926	86
0,744	0,07199	15	0,81599	85	0,784	0,06612	15	0,85012	85
0,745	0,07184	15	0,81684	85	0,785	0,06597	14	0,85097	86
0,746	0,07169	15	0,81769	85	0,786	0,06583	14	0,85183	86
0,747	0,07154	16	0,81854	84	0,787	0,06569	14	0,85269	86
0,748	0,07138	15	0,81938	85	0,788	0,06555	14	0,85355	86
0,749	0,07123	15	0,82023	85	0,789	0,06541	14	0,85441	86
0,750	0,07108	15	0,82108	85	0,790	0,06527	14	0,85527	86
0,751	0,07093	15	0,82193	85	0,791	0,06513	13	0,85613	87
0,752	0,07078	15	0,82278	85	0,792	0,06500	14	0,85700	86
0,753	0,07063	15	0,82363	85	0,793	0,06486	14	0,85786	86
0,754	0,07048	15	0,82448	85	0,794	0,06472	14	0,85872	86
0,755	0,07033	15	0,82533	85	0,795	0,06458	14	0,85958	86
0,756	0,07018	15	0,82618	85	0,796	0,06444	14	0,86044	86
0,757	0,07003	15	0,82703	85	0,797	0,06430	13	0,86130	87
0,758	0,06988	15	0,82788	85	0,798	0,06417	14	0,86217	86
0,759	0,06973	14	0,82873	86	0,799	0,06403	14	0,86303	86
0,760	0,06959		0,82959		0,800	0,06389		0,86389	

A	B		C		A	B		C	
0,800	0,06389	13	0,86389	87	0,840	0,05863	12	0,89863	88
0,801	0,06376	14	0,86476	86	0,841	0,05851	13	0,89951	87
0,802	0,06362	14	0,86562	86	0,842	0,05838	13	0,90038	87
0,803	0,06348	13	0,86648	87	0,843	0,05825	12	0,90125	88
0,804	0,06335	14	0,86735	86	0,844	0,05813	13	0,90213	87
0,805	0,06321	13	0,86821	87	0,845	0,05800	12	0,90300	88
0,806	0,06308	14	0,86908	86	0,846	0,05788	13	0,90388	87
0,807	0,06294	13	0,86994	87	0,847	0,05775	12	0,90475	88
0,808	0,06281	14	0,87081	86	0,848	0,05763	12	0,90563	88
0,809	0,06267	13	0,87167	87	0,849	0,05751	13	0,90651	87
0,810	0,06254	14	0,87254	86	0,850	0,05738	12	0,90738	88
0,811	0,06240	13	0,87340	87	0,851	0,05726	12	0,90826	88
0,812	0,06227	13	0,87427	87	0,852	0,05714	13	0,90914	87
0,813	0,06214	14	0,87514	86	0,853	0,05701	12	0,91001	88
0,814	0,06200	13	0,87600	87	0,854	0,05689	12	0,91089	88
0,815	0,06187	13	0,87687	87	0,855	0,05677	13	0,91177	87
0,816	0,06174	13	0,87774	87	0,856	0,05664	12	0,91264	88
0,817	0,06161	14	0,87861	86	0,857	0,05652	12	0,91352	88
0,818	0,06147	13	0,87947	87	0,858	0,05640	12	0,91440	88
0,819	0,06134	13	0,88034	87	0,859	0,05628	12	0,91528	88
0,820	0,06121	13	0,88121	87	0,860	0,05616	12	0,91616	88
0,821	0,06108	13	0,88208	87	0,861	0,05604	13	0,91704	87
0,822	0,06095	13	0,88295	87	0,862	0,05591	12	0,91791	88
0,823	0,06082	13	0,88382	87	0,863	0,05579	12	0,91879	88
0,824	0,06069	13	0,88469	87	0,864	0,05567	12	0,91967	88
0,825	0,06056	13	0,88556	87	0,865	0,05555	12	0,92055	88
0,826	0,06043	13	0,88643	87	0,866	0,05543	12	0,92143	88
0,827	0,06030	13	0,88730	87	0,867	0,05531	12	0,92231	88
0,828	0,06017	13	0,88817	87	0,868	0,05519	11	0,92319	89
0,829	0,06004	13	0,88904	87	0,869	0,05508	12	0,92408	88
0,830	0,05991	13	0,88991	87	0,870	0,05496	12	0,92496	88
0,831	0,05978	13	0,89078	87	0,871	0,05484	12	0,92584	88
0,832	0,05965	13	0,89165	87	0,872	0,05472	12	0,92672	88
0,833	0,05952	13	0,89252	87	0,873	0,05460	12	0,92760	88
0,834	0,05939	12	0,89339	88	0,874	0,05448	12	0,92848	88
0,835	0,05927	13	0,89427	87	0,875	0,05436	11	0,92936	89
0,836	0,05914	13	0,89514	87	0,876	0,05425	12	0,93025	88
0,837	0,05901	12	0,89601	88	0,877	0,05413	12	0,93113	88
0,838	0,05889	13	0,89689	87	0,878	0,05401	11	0,93201	89
0,839	0,05876	13	0,89776	87	0,879	0,05390	12	0,93290	88
0,840	0,05863		0,89863		0,880	0,05378		0,93378	

A	B		C		A	B		C	
0,880	0,05378	12	0,93378	88	0,920	0,04931	11	0,96931	89
0,881	0,05366	11	0,93466	89	0,921	0,04920	11	0,97020	89
0,882	0,05355	12	0,93555	88	0,922	0,04909	11	0,97109	89
0,883	0,05343	11	0,93643	89	0,923	0,04898	10	0,97198	90
0,884	0,05332	12	0,93732	88	0,924	0,04888	11	0,97288	89
0,885	0,05320	12	0,93820	88	0,925	0,04877	10	0,97377	90
0,886	0,05308	11	0,93908	89	0,926	0,04867	11	0,97467	89
0,887	0,05297	11	0,93997	89	0,927	0,04856	11	0,97556	89
0,888	0,05286	12	0,94086	88	0,928	0,04845	10	0,97645	90
0,889	0,05274	11	0,94174	89	0,929	0,04835	11	0,97735	89
0,890	0,05263	12	0,94263	88	0,930	0,04824	10	0,97824	90
0,891	0,05251	11	0,94351	89	0,931	0,04814	11	0,97914	89
0,892	0,05240	11	0,94440	89	0,932	0,04803	10	0,98003	90
0,893	0,05229	12	0,94529	88	0,933	0,04793	11	0,98093	89
0,894	0,05217	11	0,94617	89	0,934	0,04782	10	0,98182	90
0,895	0,05206	11	0,94706	89	0,935	0,04772	10	0,98272	90
0,896	0,05195	12	0,94795	88	0,936	0,04762	11	0,98362	89
0,897	0,05183	11	0,94883	89	0,937	0,04751	10	0,98451	90
0,898	0,05172	11	0,94972	89	0,938	0,04741	10	0,98541	90
0,899	0,05161	11	0,95061	89	0,939	0,04738	11	0,98631	89
0,900	0,05150	11	0,95150	89	0,940	0,04720	10	0,98720	90
0,901	0,05139	12	0,95239	88	0,941	0,04710	10	0,98810	90
0,902	0,05127	11	0,95327	89	0,942	0,04700	11	0,98900	89
0,903	0,05116	11	0,95416	89	0,943	0,04689	10	0,98989	90
0,904	0,05105	11	0,95505	89	0,944	0,04679	10	0,99079	90
0,905	0,05094	11	0,95594	89	0,945	0,04669	10	0,99169	90
0,906	0,05083	11	0,95683	89	0,946	0,04659	10	0,99259	90
0,907	0,05072	11	9,95772	89	0,947	0,04649	10	0,99349	90
0,908	0,05061	11	0,95861	89	0,948	0,04639	11	0,99439	89
0,909	0,05050	11	0,95950	89	0,949	0,04628	10	0,99529	90
0,910	0,05039	11	0,96039	89	0,950	0,04618	10	0,99618	90
0,911	0,05028	11	0,96128	89	0,951	0,04608	10	0,99708	90
0,912	0,05017	11	0,96217	89	0,952	0,04598	10	0,99798	90
0,913	0,05006	11	0,96306	89	0,953	0,04588	10	0,99888	90
0,914	0,04995	10	0,96395	90	0,954	0,04578	10	0,99978	90
0,915	0,04985	11	0,96485	89	0,955	0,04568	10	1,00068	90
0,916	0,04974	11	0,96574	89	0,956	0,04558	10	1,00158	90
0,917	0,04963	11	0,96663	89	0,957	0,04548	10	1,00248	90
0,918	0,04952	11	0,96752	89	0,958	0,04538	10	1,00338	90
0,919	0,04941	10	0,98641	90	0,959	0,04528	9	1,00428	91
0,920	0,04931		0,96931		0,960	0,04519		1,00515	

A	B	Δ	C	Δ	A	B	Δ	C	Δ
0,960	0,04519	10	1,00519	90	1,000	0,04139	9	1,04139	91
0,961	0,04509	10	1,00609	90	1,001	0,04130	9	1,04230	91
0,962	0,04499	10	1,00699	90	1,002	0,04121	9	1,04321	91
0,963	0,04489	10	1,00789	90	1,003	0,04112	9	1,04412	91
0,964	0,04479	10	1,00879	90	1,004	0,04103	9	1,04503	91
0,965	0,04469	10	1,00969	91	1,005	0,04094	9	1,04594	91
0,966	0,04460	10	1,01060	90	1,006	0,04085	9	1,04685	91
0,967	0,04450	10	1,01150	90	1,007	0,04076	9	1,04776	91
0,968	0,04440	10	1,01240	90	1,008	0,04067	9	1,04867	91
0,969	0,04430	9	1,01330	91	1,009	0,04058	9	1,04958	91
0,970	0,04421	10	1,01421	90	1,010	0,04049	9	1,05049	91
0,971	0,04411	10	1,01511	90	1,011	0,04040	8	1,05140	92
0,972	0,04401	9	1,01601	91	1,012	0,04032	9	1,05232	91
0,973	0,04392	10	1,01692	90	1,013	0,04023	9	1,05323	91
0,974	0,04382	9	1,01782	91	1,014	0,04014	9	1,05414	91
0,975	0,04373	10	1,01873	90	1,015	0,04005	9	1,05505	91
0,976	0,04363	10	1,01963	90	1,016	0,03996	9	1,05596	91
0,977	0,04353	9	1,02053	91	1,017	0,03987	8	1,05687	92
0,978	0,04344	10	1,02144	90	1,018	0,03979	9	1,05779	91
0,979	0,04334	9	1,02234	91	1,019	0,03970	9	1,05870	91
0,980	0,04325	10	1,02325	90	1,020	0,03961	8	1,05961	92
0,981	0,04315	9	1,02415	91	1,021	0,03953	9	1,06053	91
0,982	0,04306	9	1,02506	91	1,022	0,03944	9	1,06144	91
0,983	0,04297	10	1,02597	90	1,023	0,03935	9	1,06235	91
0,984	0,04287	9	1,02687	91	1,024	0,03926	8	1,06326	92
0,985	0,04278	10	1,02778	90	1,025	0,03918	9	1,06418	91
0,986	0,04268	9	1,02868	91	1,026	0,03909	8	1,06509	92
0,987	0,04259	9	1,02959	91	1,027	0,03901	9	1,06601	91
0,988	0,04250	10	1,03050	90	1,028	0,03892	9	1,06692	91
0,989	0,04240	9	1,03140	91	1,029	0,03883	8	1,06783	92
0,990	0,04231	9	1,03231	91	1,030	0,03875	9	1,06875	91
0,991	0,04222	9	1,03322	91	1,031	0,03866	8	1,06966	92
0,992	0,04213	10	1,03413	90	1,032	0,03858	9	1,07058	91
0,993	0,04203	9	1,03503	91	1,033	0,03849	8	1,07149	92
0,994	0,04194	9	1,03594	91	1,034	0,03841	9	1,07241	91
0,995	0,04185	9	1,03685	91	1,035	0,03832	8	1,07332	92
0,996	0,04176	9	1,03776	91	1,036	0,03824	8	1,07424	92
0,997	0,04167	10	1,03867	90	1,037	0,03816	9	1,07516	91
0,998	0,04157	9	1,03957	91	1,038	0,03807	8	1,07607	92
0,999	0,04148	9	1,04048	91	1,039	0,03799	9	1,07699	91
1,000	0,04139		1,04139		1,040	0,03790		1,07790	

A	B		C		A	B		C	
1,040	0,03790	8	1,07790	92	1,080	0,03470	8	1,11470	92
1,041	0,03782	8	1,07882	92	1,081	0,03462	7	1,11562	93
1,042	0,03774	9	1,07974	91	1,082	0,03455	8	1,11655	92
1,043	0,03765	8	1,08065	92	1,083	0,03447	8	1,11747	92
1,044	0,03757	8	1,08157	92	1,084	0,03439	7	1,11839	93
1,045	0,03749	8	1,08249	92	1,085	0,03432	8	1,11932	92
1,046	0,03741	9	1,08341	91	1,086	0,03424	7	1,12024	93
1,047	0,03732	8	1,08432	92	1,087	0,03417	8	1,12117	92
1,048	0,03724	8	1,08524	92	1,088	0,03409	8	1,12209	92
1,049	0,03716	8	1,08616	92	1,089	0,03401	7	1,12301	93
1,050	0,03708	8	1,08708	92	1,090	0,03394	8	1,12394	92
1,051	0,03700	9	1,08800	91	1,091	0,03386	7	1,12486	93
1,052	0,03691	8	1,08891	92	1,092	0,03379	8	1,12579	92
1,053	0,03683	8	1,08983	92	1,093	0,03371	7	1,12671	93
1,054	0,03675	8	1,09075	92	1,094	0,03364	7	1,12764	93
1,055	0,03667	8	1,09167	92	1,095	0,03357	8	1,12857	92
1,056	0,03659	8	1,09259	92	1,096	0,03349	7	1,12949	93
1,057	0,03651	8	1,09351	92	1,097	0,03342	8	1,13042	92
1,058	0,03643	8	1,09443	92	1,098	0,03334	7	1,13134	93
1,059	0,03635	8	1,09535	92	1,099	0,03327	7	1,13227	93
1,060	0,03627	8	1,09627	92	1,100	0,03320	8	1,13320	92
1,061	0,03619	8	1,09719	92	1,101	0,03312	7	1,13412	93
1,062	0,03611	8	1,09811	92	1,102	0,03305	7	1,13505	93
1,063	0,03603	8	1,09903	92	1,103	0,03298	8	1,13598	92
1,064	0,03595	8	1,09995	92	1,104	0,03290	7	1,13690	93
1,065	0,03587	8	1,10087	92	1,105	0,03283	7	1,13783	93
1,066	0,03579	8	1,10179	92	1,106	0,03276	8	1,13876	92
1,067	0,03571	8	1,10271	92	1,107	0,03268	7	1,13968	93
1,068	0,03563	8	1,10363	92	1,108	0,03261	7	1,14061	93
1,069	0,03555	7	1,10455	93	1,109	0,03254	7	1,14154	93
1,070	0,03548	8	1,10548	92	1,110	0,03247	7	1,14247	93
1,071	0,03540	8	1,10640	92	1,111	0,03240	8	1,14340	92
1,072	0,03532	8	1,10732	92	1,112	0,03232	7	1,14432	93
1,073	0,03524	8	1,10824	92	1,113	0,03225	7	1,14525	93
1,074	0,03516	7	1,10916	93	1,114	0,03218	7	1,14618	93
1,075	0,03509	8	1,11009	92	1,115	0,03211	7	1,14711	93
1,076	0,03501	8	1,11101	92	1,116	0,03204	7	1,14804	93
1,077	0,03493	8	1,11193	92	1,117	0,03197	7	1,14897	93
1,078	0,03485	7	1,11285	93	1,118	0,03190	7	1,14990	93
1,079	0,03478	8	1,11378	92	1,119	0,03183	8	1,15083	92
1,080	0,03470		1,11470		1,120	0,03175		1,15175	

A	B		C		A	B		C	
1,120	0,03175	7	1,15175	93	1,160	0,02905	6	1,18905	94
1,121	0,03168	7	1,15268	93	1,161	0,02899	7	1,18999	93
1,122	0,03161	7	1,15361	93	1,162	0,02892	6	1,19092	94
1,123	0,03154	7	1,15454	93	1,163	0,02886	7	1,19186	93
1,123	0,03147	7	1,15547	93	1,164	0,02879	6	1,19279	94
1,125	0,03140	7	1,15640	93	1,165	0,02873	6	1,19373	94
1,126	0,03133	7	1,15733	93	1,166	0,02867	7	1,19467	93
1,127	0,03126	6	1,15826	94	1,167	0,02860	6	1,19560	94
1,128	0,03120	7	1,15920	93	1,168	0,02854	6	1,19654	94
1,129	0,03113	7	1,16013	93	1,169	0,02848	7	1,19748	93
1,130	0,03106	7	1,16106	93	1,170	0,02841	6	1,19841	94
1,131	0,03099	7	1,16199	93	1,171	0,02835	6	1,19935	94
1,132	0,03092	7	1,16292	93	1,172	0,02829	7	1,20029	93
1,133	0,03085	7	1,16385	93	1,173	0,02822	6	1,20122	94
1,134	0,03078	7	1,16478	93	1,174	0,02816	6	1,20216	94
1,135	0,03071	6	1,16571	94	1,175	0,02810	7	1,20310	93
1,136	0,03065	7	1,16665	93	1,176	0,02803	6	1,20403	94
1,137	0,03058	7	1,16758	93	1,177	0,02797	6	1,20497	94
1,138	0,03051	7	1,16851	93	1,178	0,02791	6	1,20591	94
1,139	0,03044	7	1,16944	93	1,179	0,02785	6	1,20685	94
1,140	0,03037	6	1,17037	94	1,180	0,02779	7	1,20779	93
1,141	0,03031	7	1,17131	93	1,181	0,02772	6	1,20872	94
1,142	0,03024	7	1,17224	93	1,182	0,02766	6	1,20966	94
1,143	0,03017	6	1,17317	94	1,183	0,02760	6	1,21060	94
1,144	0,03011	7	1,17411	93	1,184	0,02754	6	1,21154	94
1,145	0,03004	7	1,17504	93	1,185	0,02748	6	1,21248	94
1,146	0,02997	6	1,17597	94	1,186	0,02742	7	1,21342	93
1,147	0,02991	7	1,17691	93	1,187	0,02735	6	1,21435	94
1,148	0,02984	7	1,17784	93	1,188	0,02729	6	1,21529	94
1,149	0,02977	6	1,17877	94	1,189	0,02723	6	1,21623	94
1,150	0,02971	7	1,17971	93	1,190	0,02717	6	1,21717	94
1,151	0,02964	7	1,18064	93	1,191	0,02711	6	1,21811	94
1,152	0,02957	6	1,18157	94	1,192	0,02705	6	1,21905	94
1,153	0,02951	7	1,18251	93	1,193	0,02699	6	1,21999	94
1,154	0,02944	6	1,18344	94	1,194	0,02693	6	1,22093	94
1,155	0,02938	7	1,18438	93	1,195	0,02687	6	1,22187	94
1,156	0,02931	6	1,18531	94	1,196	0,02681	6	1,22281	94
1,157	0,02925	7	1,18625	93	1,197	0,02675	6	1,22375	94
1,158	0,02918	6	1,18718	94	1,198	0,02669	6	1,22469	94
1,159	0,02912	7	1,18812	93	1,199	0,02663	6	1,22563	94
1,160	0,02905		1,18905		1,200	0,02657		1,22657	

A	*B*		*C*		*A*	*B*		*C*	
1,200	0,02657	6	1,22657	94	1,240	0,02430	6	1,26430	94
1,201	0,02651	6	1,22751	94	1,241	0,02424	5	1,26524	95
1,202	0,02645	6	1,22845	94	1,242	0,02419	5	1,26619	95
1,203	0,02639	5	1,22939	95	1,243	0,02414	6	1,26714	94
1,204	0,02634	6	1,23034	94	1,244	0,02408	5	1,26808	95
1,205	0,02628	6	1,23128	94	1,245	0,02403	6	1,26903	94
1,206	0,02622	6	1,23222	94	1,246	0,02397	5	1,26997	95
1,207	0,02616	6	1,23316	94	1,247	0,02392	5	1,27092	95
1,208	0,02610	6	1,23410	94	1,248	0,02387	6	1,27187	94
1,209	0,02604	5	1,23504	95	1,249	0,02381	5	1,27281	95
1,210	0,02599	6	1,23599	94	1,250	0,02376	5	1,27376	95
1,211	0,02593	6	1,23693	94	1,251	0,02371	6	1,27471	94
1,212	0,02587	6	1,23787	94	1,252	0,02365	5	1,27565	95
1,213	0,02581	6	1,23881	94	1,253	0,02360	5	1,27660	95
1,214	0,02575	5	1,23975	95	1,254	0,02355	5	1,27755	95
1,215	0,02570	6	1,24070	94	1,255	0,02350	6	1,27850	94
1,216	0,02564	6	1,24164	94	1,256	0,02344	5	1,27944	95
1,217	0,02558	6	1,24258	94	1,257	0,02339	5	1,28039	95
1,218	0,02552	5	1,24352	95	1,258	0,02334	5	1,28134	95
1,219	0,02547	6	1,24447	94	1,259	0,02329	6	1,28229	94
1,220	0,02541	6	1,24541	94	1,260	0,02323	5	1,28323	95
1,221	0,02535	5	1,24635	95	1,261	0,02318	5	1,28418	95
1,222	0,02530	6	1,24730	94	1,262	0,02313	5	1,28513	95
1,223	0,02524	6	1,24824	94	1,263	0,02308	5	1,28608	95
1,224	0,02518	5	1,24918	95	1,264	0,02303	6	1,28703	94
1,225	0,02513	6	1,25013	94	1,265	0,02297	5	1,28797	95
1,226	0,02507	5	1,25107	95	1,266	0,02292	5	1,28892	95
1,227	0,02502	6	1,25202	94	1,267	0,02287	5	1,28987	95
1,228	0,02496	6	1,25296	94	1,268	0,02282	5	1,29082	95
1,229	0,02490	5	1,25390	95	1,269	0,02277	5	1,29177	95
1,230	0,02485	6	1,25485	94	1,270	0,02272	5	1,29272	95
1,231	0,02479	5	1,25579	95	1,271	0,02267	5	1,29367	95
1,232	0,02474	6	1,25674	94	1,272	0,02262	5	1,29462	95
1,233	0,02468	5	1,25768	95	1,273	0,02257	5	1,29557	95
1,234	0,02463	6	1,25863	94	1,274	0,02252	6	1,29652	94
1,235	0,02457	5	1,25957	95	1,275	0,02246	5	1,29746	95
1,236	0,02452	6	1,26052	94	1,276	0,02241	5	1,29841	95
1,237	0,02446	5	1,26146	95	1,277	0,02236	5	1,29936	95
1,238	0,02441	6	1,26241	94	1,278	0,02231	5	1,30031	95
1,239	0,02435	5	1,26335	[illegible]	1,279	0,02226	5	1,30126	95
1,240	0,02430		1,264		,280	0,02221		1,30221	

A	B		C		A	B		C	
1,280	0,02221	5	1,30221	95	1,320	0,02030	4	1,34030	96
1,281	0,02216	5	1,30316	95	1,321	0,02026	5	1,34126	95
1,282	0,02211	4	1,30411	96	1,322	0,02021	4	1,34221	96
1,283	0,02207	5	1,30507	95	1,323	0,02017	5	1,34317	95
1,284	0,02202	5	1,30602	95	1,324	0,02012	4	1,34412	96
1,285	0,02197	5	1,30697	95	1,325	0,02008	5	1,34508	95
1,286	0,02192	5	1,30792	95	1,326	0,02003	4	1,34603	96
1,287	0,02187	5	1,30887	95	1,327	0,01999	5	1,34699	95
1,288	0,02182	5	1,30982	95	1,328	0,01994	4	1,34794	96
1,289	0,02177	5	1,31077	95	1,329	0,01990	5	1,34890	95
1,290	0,02172	5	1,31172	95	1,330	0,01985	4	1,34985	96
1,291	0,02167	5	1,31267	95	1,331	0,01981	5	1,35081	95
1,292	0,02162	4	1,31362	96	1,332	0,01976	4	1,35176	96
1,293	0,02158	5	1,31458	95	1,333	0,01972	5	1,35272	95
1,294	0,02153	5	1,31553	95	1,334	0,01967	4	1,35367	96
1,295	0,02148	5	1,31648	95	1,335	0,01963	4	1,35463	96
1,296	0,02143	5	1,31743	95	1,336	0,01959	5	1,35559	95
1,297	0,02138	5	1,31838	95	1,337	0,01954	4	1,35654	96
1,298	0,02133	4	1,31933	96	1,338	0,01950	5	1,35750	95
1,299	0,02129	5	1,32029	95	1,339	0,01945	4	1,35845	96
1,300	0,02124	5	1,32124	95	1,340	0,01941	4	1,35941	96
1,301	0,02119	5	1,32219	95	1,341	0,01937	5	1,36037	95
1,302	0,02114	4	1,32314	96	1,342	0,01932	4	1,36132	96
1,303	0,02110	5	1,32410	95	1,343	0,01928	4	1,36228	96
1,304	0,02105	5	1,32505	95	1,344	0,01924	5	1,36324	95
1,305	0,02100	5	1,32600	95	1,345	0,01919	4	1,36419	96
1,306	0,02095	4	1,32695	96	1,346	0,01915	4	1,36515	96
1,307	0,02091	5	1,32791	95	1,347	0,01911	5	1,36611	95
1,308	0,02086	5	1,32886	95	1,348	0,01906	4	1,36706	96
1,309	0,02081	4	1,32981	96	1,349	0,01902	4	1,36802	96
1,310	0,02077	5	1,33077	95	1,350	0,01898	4	1,36898	96
1,311	0,02072	5	1,33172	95	1,351	0,01894	5	1,36994	95
1,312	0,02067	4	1,33267	96	1,352	0,01889	4	1,37089	96
1,313	0,02063	5	1,33363	95	1,353	0,01885	4	1,37185	96
1,314	0,02058	5	1,33458	95	1,354	0,01881	4	1,37281	96
1,315	0,02053	4	1,33553	96	1,355	0,01877	5	1,37377	95
1,316	0,02049	5	1,33649	95	1,356	0,01872	4	1,37472	96
1,317	0,02044	4	1,33744	96	1,357	0,01868	4	1,37568	96
1,318	0,02040	5	1,33840	95	1,358	0,01864	4	1,37664	96
1,319	0,02035	5	1,33935	95	1,359	0,01860	4	1,37760	96
1,320	0,02030		1,34030		1,360	0,01856		1,37856	

A	B		C		A	B		C	
1,360	0,01856	5	1,37856	95	1,400	0,01695	3	1,41695	97
1,361	0,01851	4	1,37951	96	1,401	0,01692	4	1,41792	96
1,362	0,01847	4	1,38047	96	1,402	0,01688	4	1,41888	96
1,363	0,01843	4	1,38143	96	1,403	0,01684	4	1,41984	96
1,364	0,01839	4	1,38239	96	1,404	0,01680	4	1,42080	96
1,365	0,01835	4	1,38335	96	1,405	0,01676	3	1,42176	97
1,366	0,01831	4	1,38431	96	1,406	0,01673	4	1,42273	96
1,367	0,01827	5	1,38527	95	1,407	0,01669	4	1,42369	96
1,368	0,01822	4	1,38622	96	1,408	0,01665	4	1,42465	96
1,369	0,01818	4	1,38718	96	1,409	0,01661	3	1,42561	97
1,370	0,01814	4	1,38814	96	1,410	0,01658	4	1,42658	96
1,371	0,01810	4	1,38910	96	1,411	0,01654	4	1,42754	96
1,372	0,01806	4	1,39006	96	1,412	0,01650	4	1,42850	96
1,373	0,01802	4	1,39102	96	1,413	0,01646	3	1,42946	97
1,374	0,01798	4	1,39198	96	1,414	0,01643	4	1,43043	96
1,375	0,01794	4	1,39294	96	1,415	0,01639	4	1,43139	96
1,376	0,01790	4	1,39390	96	1,416	0,01635	3	1,43235	97
1,377	0,01786	4	1,39486	96	1,417	0,01632	4	1,43332	96
1,378	0,01782	4	1,39582	96	1,418	0,01628	4	1,43428	96
1,379	0,01778	4	1,39678	96	1,419	0,01624	3	1,43524	97
1,380	0,01774	4	1,39774	96	1,420	0,01621	4	1,43621	96
1,381	0,01770	4	1,39870	96	1,421	0,01617	4	1,43717	96
1,382	0,01766	4	1,39966	96	1,422	0,01613	3	1,43813	97
1,383	0,01762	4	1,40062	96	1,423	0,01610	4	1,43910	96
1,384	0,01758	4	1,40158	96	1,424	0,01606	4	1,44006	96
1,385	0,01754	4	1,40254	96	1,425	0,01602	3	1,44102	97
1,386	0,01750	4	1,40350	96	1,426	0,01599	4	1,44199	96
1,387	0,01746	4	1,40446	96	1,427	0,01595	4	1,44295	96
1,388	0,01742	4	1,40542	96	1,428	0,01591	3	1,44391	97
1,389	0,01738	4	1,40638	96	1,429	0,01588	4	1,44488	96
1,390	0,01734	4	1,40734	96	1,430	0,01584	3	1,44584	97
1,391	0,01730	4	1,40830	96	1,431	0,01581	4	1,44681	96
1,392	0,01726	4	1,40926	96	1,432	0,01577	3	1,44777	97
1,393	0,01722	3	1,41022	97	1,433	0,01574	4	1,44874	96
1,394	0,01719	4	1,41119	96	1,434	0,01570	4	1,44970	96
1,395	0,01715	4	1,41215	96	1,435	0,01566	3	1,45066	97
1,396	0,01711	4	1,41311	96	1,436	0,01563	4	1,45163	96
1,397	0,01707	4	1,41407	96	1,437	0,01559	3	1,45259	97
1,398	0,01703	4	1,41503	96	1,438	0,01556	4	1,45356	96
1,399	0,01699	4	1,41599	96	1,439	0,01552	3	1,45452	97
1,400	0,01695		1,41695		1,440	0,01549		1,45549	

A	B		C		A	B		C	
1,440	0,01549	4	1,45549	96	1,480	0,01415	3	1,49415	97
1,441	0,01545	3	1,45645	97	1,481	0,01412	4	1,49512	96
1,442	0,01542	4	1,45742	96	1,482	0,01408	3	1,49608	97
1,443	0,01538	3	1,45838	97	1,483	0,01405	3	1,49705	97
1,444	0,01535	4	1,45935	96	1,484	0,01402	3	1,49802	97
1,445	0,01531	3	1,46031	97	1,485	0,01399	3	1,49899	97
1,446	0,01528	3	1,46128	97	1,486	0,01396	3	1,49996	97
1,447	0,01525	4	1,46225	96	1,487	0,01393	4	1.50093	96
1,448	0,01521	3	1,46321	97	1,488	0,01389	3	1,50189	97
1,449	0,01518	4	1,46418	96	1,489	0,01386	3	1,50286	97
1,450	0,01514	3	1,46514	97	1,490	0,01383	3	1,50383	97
1,451	0,01511	4	1,46611	96	1,491	0,01380	3	1,50480	97
1,452	0,01507	3	1,46707	97	1,492	0,01377	3	1,50577	97
1,453	0,01504	3	1,46804	97	1,493	0,01374	3	1,50674	97
1,454	0,01501	4	1,46901	96	1,494	0,01371	3	1,50771	97
1,455	0,01497	3	1,46997	97	1,495	0,01368	4	1,50868	96
1,456	0,01494	4	1,47094	96	1,496	0,01364	3	1,50964	97
1,457	0,01490	3	1,47190	97	1,497	0,01361	3	1,51061	97
1,458	0,01487	3	1,47287	97	1,498	0,01358	3	1,51158	97
1,459	0,01484	4	1,47384	96	1,499	0,01355	3	1,51255	97
1,460	0,01480	3	1,47480	97	1,500	0,01352	3	1,51352	97
1,461	0,01477	3	1,47577	97	1,501	0,01349	3	1,51449	97
1,462	0,01474	4	1,47674	96	1,502	0,01346	3	1,51546	97
1,463	0,01470	3	1,47770	97	1,503	0,01343	3	1,51643	97
1,464	0,01467	3	1,47867	97	1,404	0,01340	3	1,51740	97
1,465	0,01464	4	1,47964	96	1,505	0,01337	3	1,51837	97
1,466	0,01460	3	1,48060	97	1,506	0,01334	3	1,51934	97
1,467	0,01457	3	1,48157	97	1,507	0,01331	3	1,52031	97
1,468	0,01454	4	1,48254	96	1,508	0,01328	3	1,52128	97
1,469	0,01450	3	1,48350	97	1,509	0,01325	3	1,52225	97
1,470	0,01447	3	1,48447	97	1,510	0,01322	3	1,52322	97
1,471	0,01444	3	1,48544	97	1,511	0,01319	3	1,52419	97
1,472	0,01441	4	1,48641	96	1,512	0,01316	3	1,52516	97
1,473	0,01437	3	1,48737	97	1,513	0,01313	3	1,52613	97
1,474	0,01434	3	1,48834	97	1,514	0,01310	3	1,52710	97
1,475	0,01431	3	1,48931	97	1,515	0,01307	3	1,52807	97
1,476	0,01428	4	1,49028	96	1,516	0,01304	3	1,52904	97
1,477	0,01424	3	1,49124	97	1,517	0,01301	3	1,53001	97
1,478	0,01421	3	1,49221	97	1,518	0,01298	3	1,53098	97
1,479	0,01418	3	2,49318	97	1,519	0,01295	3	1,53195	97
1,480	0,01415		1,49415		1,520	0,01292		1,53292	

A	B		C		A	B		C	
1,520	0,01292		1,53292		1,560	0,01180		1,57180	
1,521	0,01289	3	1,53389	97	1,561	0,01177	3	1,57277	97
1,522	0,01286	3	1,53486	97	1,562	0,01175	2	1,57375	98
1,523	0,01283	3	1,53583	97	1,563	0,01172	3	1,57472	97
1,524	0,01280	3	1,53680	97	1,564	0,01169	3	1,57569	97
1,525	0,01278	2	1,53778	98	1,565	0,01167	2	1,57667	98
1,526	0,01275	3	1,53875	97	1,566	0,01164	3	1,57764	97
1,527	0,01272	3	1,53972	97	1,567	0,01161	3	1,57861	97
1,528	0,01269	3	1,54069	97	1,568	0,01159	2	1,57959	98
1,529	0,01266	3	1,54166	97	1,569	0,01156	3	1,58056	97
1,530	0,01263	3	1,54263	97	1,570	0,01153	3	1,58153	97
1,531	0,01260	3	1,54360	97	1,571	0,01151	2	1,58251	98
1,532	0,01257	3	1,54457	97	1,572	0,01148	3	1,58348	97
1,533	0,01255	2	1,54555	98	1,573	0,01146	2	1,58446	98
1,534	0,01252	3	1,54652	94	1,574	0,01143	3	1,58543	97
1,535	0,01249	3	1,54749	97	1,575	0,01140	3	1,58640	97
1,536	0,01246	3	1,54846	97	1,576	0,01138	2	1,58738	98
1,537	0,01243	3	1,54943	97	1,577	0,01135	3	1,58835	97
1,538	0,01240	3	1,55040	97	1,578	0,01133	2	1,58933	98
1,539	0,01238	2	1,55138	98	1,579	0,01130	3	1,59030	97
1,540	0,01235	3	1,55235	97	1,580	0,01128	2	1,59128	98
1,541	0,01232	3	1,55332	97	1,581	0,01125	3	1,59225	97
1,542	0,01229	3	1,55429	97	1,582	0,01122	3	1,59322	97
1,543	0,01226	3	1,55526	97	1,583	0,01120	2	1,59420	98
1,544	0,01224	2	1,55624	98	1,584	0,01117	3	1,59517	97
1,545	0,01221	3	1,55721	97	1,585	0,01115	2	1,59615	98
1,546	0,01218	3	1,55818	97	1,586	0,01112	3	1,59712	97
1,547	0,01215	3	1,55915	97	1,587	0,01110	2	1,59810	98
1,548	0,01213	2	1,56013	98	1,588	0,01107	3	1,59907	97
1,549	0,01210	3	1,56110	97	1,589	0,01105	2	1,60005	98
1,550	0,01207	3	1,56207	97	1,590	0,01102	3	1,60102	97
1,551	0,01204	3	1,56304	97	1,591	0,01100	2	1,60200	98
1,552	0,01202	2	1,56402	98	1,592	0,01097	3	1,60297	97
1,553	0,01199	3	1,56499	97	1,593	0,01095	2	1,60395	98
1,554	0,01196	3	1,56596	97	1,594	0,01092	3	1,60492	97
1,555	0,01193	3	1,56693	97	1,595	0,01090	2	1,60590	98
1,556	0,01191	2	1,56791	98	1,596	0,01087	3	1,60687	97
1,557	0,01188	3	1,56888	97	1,597	0,01085	2	1,60785	98
1,558	0,01185	3	1,56985	97	1,598	0,01082	3	1,60882	97
1,559	0,01183	2	1,57083	98	1,599	0,01080	2	1,60980	98
1,560	0,01180	3	1,57180	97	1,600	0,01077	3	1,61077	97

A	B		C		A	B		C	
1,600	0,01077	2	1,61077	98	1,640	0,00984	3	1,64984	97
1,601	0,01075	2	1,61175	98	1,641	0,00981	2	1,65081	98
1,602	0,01073	3	1,61273	97	1,642	0,00979	2	1,65179	98
1,603	0,01070	2	1,61370	98	1,643	0,00977	2	1,65277	98
1,604	0,01068	3	1,61468	97	1,644	0,00975	2	1,65375	98
1,605	0,01065	2	1,61565	98	1,645	0,00973	3	1,65473	97
1,606	0,01063	3	1,61663	97	1,646	0,00970	2	1,65570	98
1,607	0,01060	2	1,61760	98	1,647	0,00968	2	1,65668	98
1,608	0,01058	2	1,61858	98	1,648	0,00966	2	1,65766	98
1,609	0,01056	3	1,61956	97	1,649	0,00964	2	1,65864	98
1,610	0,01053	2	1,62053	98	1,650	0,00962	3	1,65962	97
1,611	0,01051	3	1,62151	97	1,651	0,00959	2	1,66059	98
1,612	0,01048	2	1,62248	98	1,652	0,00957	2	1,66157	98
1,613	0,01046	2	1,62346	98	1,653	0,00955	2	1,66255	98
1,614	0,01044	3	1,62444	97	1,654	0,00953	2	1,66353	98
1,615	0,01041	2	1,62541	98	1,655	0,00951	3	1,66451	97
1,616	0,01039	2	1,62639	98	1,656	0,00948	2	1,66548	98
1,617	0,01037	3	1,62737	97	1,657	0,00946	2	1,66646	98
1,618	0,01034	2	1,62834	98	1,658	0,00944	2	1,66744	98
1,619	0,01032	2	1,62932	98	1,659	0,00942	2	1,66842	98
1,620	0,01030	3	1,63030	97	1,660	0,00940	2	1,66940	98
1,621	0,01027	2	1,63127	98	1,661	0,00938	2	1,67038	98
1,622	0,01025	3	1,63225	97	1,662	0,00936	3	1,67136	97
1,623	0,01022	2	1,63322	98	1,663	0,00933	2	1,67233	98
1,624	0,01020	2	1,63420	98	1,664	0,00931	2	1,67331	98
1,625	0,01018	2	1,63518	98	1,665	0,00929	2	1,67429	98
1,626	0,01016	3	1,63616	97	1,666	0,00927	2	1,67527	98
1,627	0,01013	2	1,63713	98	1,667	0,00925	2	1,67625	98
1,628	0,01011	2	1,63811	98	1,668	0,00923	2	1,67723	98
1,629	0,01009	3	1,63909	97	1,669	0,00921	2	1,67821	98
1,630	0,01006	2	1,64006	98	1,670	0,00919	2	1,67919	98
1,631	0,01004	2	1,64104	98	1,671	0,00917	2	1,68017	98
1,632	0,01002	3	1,64202	97	1,672	0,00915	3	1,68115	97
1,633	0,00999	2	1,64299	98	1,673	0,00912	2	1,68212	98
1,634	0,00997	2	1,64397	98	1,674	0,00910	2	1,68310	98
1,635	0,00995	2	1,64495	98	1,675	0,00908	2	1,68408	98
1,636	0,00993	3	1,64593	97	1,676	0,00906	2	1,68506	98
1,637	0,00990	2	1,64690	98	1,677	0,00904	2	1,68604	98
1,638	0,00988	2	1,64788	98	1,678	0,00902	2	1,68702	98
1,639	0,00986	2	1,64886	98	1,679	0,00900	2	1,68800	98
1,640	0,00984		1,64984		1,680	0,00898		1,68898	

A	B		C		A	B		C	
1,680	0,00898	2	1,68898	98	1,720	0,00820	2	1,72820	98
1,681	0,00896	2	1,68996	98	1,721	0,00818	2	1,72918	98
1,682	0,00894	2	1,69094	98	1,722	0,00816	2	1,73016	98
1,683	0,00892	2	1,69192	98	1,723	0,00814	2	1,73114	98
1,684	0,00890	2	1,69290	98	1,724	0,00812	2	1,73212	98
1,685	0,00888	2	1,69388	98	1,725	0,00810	1	1,73310	99
1,686	0,00886	2	1,69486	98	1,726	0,00809	2	1,73409	98
1,687	0,00884	2	1,69584	98	1,727	0,00807	2	1,73507	98
1,688	0,00882	2	1,69682	98	1,728	0,00805	2	1,73605	98
1,689	0,00880	2	1,69780	98	1,729	0,00803	2	1,73703	98
1,690	0,00878	2	1,69878	98	1,730	0,00801	2	1,73801	98
1,691	0,00876	2	1,69976	98	1,731	0,00799	1	1,73899	99
1,692	0,00874	2	1,70074	98	1,732	0,00798	2	1,73998	98
1,693	0,00872	2	1,70172	98	1,733	0,00796	2	1,74096	98
1,694	0,00870	2	1,70270	98	1,734	0,00794	2	1,74194	98
1,695	0,00868	2	1,70368	98	1,735	0,00792	2	1,74292	98
1,696	0,00866	2	1,70466	98	1,736	0,00790	1	1,74390	99
1,697	0,00864	2	1,70564	98	1,737	0,00789	2	1,74489	98
1,698	0,00862	2	1,70662	98	1,738	0,00787	2	1,74587	98
1,699	0,00860	2	1,70760	98	1,739	0,00785	2	1,74685	98
1,700	0,00858	2	1,70858	98	1,740	0,00783	2	1,74783	98
1,701	0,00856	2	1,70956	98	1,741	0,00781	1	1,74881	99
1,702	0,00854	2	1,71054	98	1,742	0,00780	2	1,74980	98
1,703	0,00852	2	1,71152	98	1,743	0,00778	2	1,75078	98
1,704	0,00850	2	1,71250	98	1,744	0,00776	2	1,75176	98
1,705	0,00848	2	1,71348	98	1,745	0,00774	1	1,75274	99
1,706	0,00846	2	1,71446	98	1,746	0,00773	2	1,75373	98
1,707	0,00844	2	1,71544	98	1,747	0,00771	2	1,75471	98
1,708	0,00842	1	1,71642	99	1,748	0,00769	2	1,75569	98
1,709	0,00841	2	1,71741	98	1,749	0,00767	1	1,75667	99
1,710	0,00839	2	1,71839	98	1,750	0,00766	2	1,75766	98
1,711	0,00837	2	1,71937	98	1,751	0,00764	2	1,75864	98
1,712	0,00835	2	1,72035	98	1,752	0,00762	2	1,75962	98
1,713	0,00833	2	1,72133	98	1,753	0,00760	1	1,76060	99
1,714	0,00831	2	1,72231	98	1,754	0,00759	2	1,76159	98
1,715	0,00829	2	1,72329	98	1,755	0,00757	2	1,76257	98
1,716	0,00827	2	1,72427	98	1,756	0,00755	2	1,76355	98
1,717	0,00825	2	1,72525	98	1,757	0,00753	1	1,76453	99
1,718	0,00823	1	1,72623	99	1,758	0,00752	2	1,76552	98
1,719	0,00822	2	1,72722	98	1,759	0,00750	2	1,76650	98
1,720	0,00820		1,72820		1,760	0,00748		1,76748	

A	B		C		A	B		C	
1,760	0,00748	1	1,76748	99	1,800	0,00683	2	1,80683	98
1,761	0,00747	2	1,76847	98	1,801	0,00681	1	1,80781	99
1,762	0,00745	2	1,76945	98	1,802	0,00680	2	1,80880	98
1,763	0,00743	2	1,77043	98	1,803	9,00678	1	1,80978	99
1,764	0,00741	1	1,77141	99	1,804	0,00677	2	1,81077	98
1,765	0,00740	2	1,77240	98	1,805	0,00675	1	1,81175	99
1,766	0,00738	2	1,77338	98	1,806	0,00674	2	1,81274	98
1,767	0,00736	1	1,77436	99	1,807	0,00672	1	1,81372	99
1,768	0,00735	2	1,77535	98	1,808	0,00671	2	1,81471	98
1,769	0,00733	2	1,77633	98	1,809	0,00669	2	1,81569	98
1,770	0,00731	1	1,77731	99	1,810	0,00667	1	1,81667	99
1,771	0,00730	2	1,77830	98	1,811	0,00666	2	1,81766	98
1,772	0,00728	2	1,77928	98	1,812	0,00664	1	1,81864	99
1,773	0,00726	1	1,78026	99	1,813	0,00663	2	1,81963	98
1,774	0,00725	2	1,78125	98	1,814	0,00661	1	1,82061	99
1,775	0,00723	2	1,78223	98	1,815	0,00660	2	1,82160	98
1,776	0,00721	1	1,78321	99	1,816	0,00658	1	1,82258	99
1,777	0,00720	2	1,78420	98	1,817	0,00657	2	1,82357	98
1,778	0,00718	2	1,78518	98	1,818	0,00655	1	1,82455	99
1,779	0,00716	1	1,78616	99	1,819	0,00654	2	1,82554	98
1,780	0,00715	2	1,78715	98	1,820	0,00652	1	1,82652	99
1,781	0,00713	1	1,78813	99	1,821	0,00651	2	1,82751	98
1,782	0,00712	2	1,78912	98	1,822	0,00649	1	1,82849	99
1,783	0,00710	2	1,79010	98	1,823	0,00648	2	1,82948	98
1,784	0,00708	1	1,79108	99	1,824	0,00646	1	1,83046	99
1,785	0,00707	2	1,79207	98	1,825	0,00645	1	1,83145	99
1,786	0,00705	2	1,79305	98	1,826	0,00644	2	1,83244	98
1,787	0,00703	1	1,79403	99	1,827	0,00642	1	1,83342	99
1,788	0,00702	2	1,79502	98	1,828	0,00641	2	1,83441	98
1,789	0,00700	1	1,79600	99	1,829	0,00639	1	1,83539	99
1,790	0,00699	2	1,79699	98	1,830	0,00638	2	1,83638	98
1,791	0,00697	1	1,79797	99	1,831	0,00636	1	1,83736	99
1,792	0,00696	2	1,79896	98	1,832	0,00635	2	1,83835	98
1,793	0,00694	2	1,79994	98	1,833	0,00633	1	1,83933	99
1,794	0,00692	1	1,80092	99	1,834	0,00632	2	1,84032	98
1,795	0,00691	2	1,80191	98	1,835	0,00630	1	1,84130	99
1,796	0,00689	1	1,80289	99	1,836	0,00629	1	1,84229	99
1,797	0,00688	2	1,80388	98	1,837	0,00628	2	1,84328	98
1,798	0,00686	2	1,80486	98	1,838	0,00626	1	1,84426	99
1,799	0,00684	1	1,80584	99	1,839	0,00625	2	1,84525	98
1,800	0,00683		1,80683		1,840	0,00623		1,84623	

A	B		C		A	B		C	
1,840	0,00623	1	1,84623	99	1,880	0,00569	2	1,88569	98
1,841	0,00622	2	1,84722	98	1,881	0,00567	1	1,88667	99
1,842	0,00620	1	1,84820	99	1,882	0,00566	1	1,88766	99
1,843	0,00619	1	1,84919	99	1,883	0,00565	1	1,88865	99
1,844	0,00618	2	1,85018	98	1,884	0,00564	2	1,88964	98
1,845	0,00616	1	1,85116	99	1,885	0,00562	1	1,89062	99
1,846	0,00615	2	1,85215	98	1,886	0,00561	1	1,89161	99
1,847	0,00613	1	1,85313	99	1,887	0,00560	2	1,89260	98
1,848	0,00612	1	1,85412	99	1,888	0,00558	1	1,89358	99
1,849	0,00611	2	1,85511	98	1,889	0,00557	1	1,89457	99
1,850	0,00609	1	1,85609	99	1,890	0,00556	1	1,89556	99
1,851	0,00608	2	1,85708	98	1,891	0,00555	2	1,89655	98
1,852	0,00606	1	1,85806	99	1,892	0,00553	1	1,89753	99
1,853	0,00605	1	1,85905	99	1,893	0,00552	1	1,89852	99
1,854	0,00604	2	1,86004	98	1,894	0,00551	1	1,89951	99
1,855	0,00602	1	1,86102	99	1,895	0,00550	2	1,90050	98
1,856	0,00601	2	1,86201	98	1,896	0,00548	1	1,90148	99
1,857	0,00599	1	1,86299	99	1,897	0,00547	1	1,90247	99
1,858	0,00598	1	1,86398	99	1,898	0,00546	1	1,90346	99
1,859	0,00597	2	1,86497	98	1,899	0,00545	2	1,90445	98
1,860	0,00595	1	1,86595	99	1,900	0,00543	1	1,90543	99
1,861	0,00594	1	1,86694	99	1,901	0,00542	1	1,90642	99
1,862	0,00593	2	1,86793	98	1,902	0,00541	1	1,90741	99
1,863	0,00591	1	1,86891	99	1,903	0,00540	2	1,90840	98
1,864	0,00590	1	1,86990	99	1,904	0,00538	1	1,90938	99
1,865	0,00589	2	1,87089	98	1,905	0,00537	1	1,91037	99
1,866	0,00587	1	1,87187	99	1,906	0,00536	1	1,91136	99
1,867	0,00586	1	1,87286	99	1,907	0,00535	2	1,91235	98
1,868	0,00585	2	1,87385	98	1,908	0,00533	1	1,91333	99
1,869	0,00583	1	1,87483	99	1,909	0,00532	1	1,91432	99
1,870	0,00582	1	1,87582	99	1,910	0,00531	1	1,91531	99
1,871	0,00581	2	1,87681	98	1,911	0,00530	1	1,91630	99
1,872	0,00579	1	1,87779	99	1,912	0,00529	2	1,91729	98
1,873	0,00578	1	1,87878	99	1,913	0,00527	1	1,91827	99
1,874	0,00577	2	1,87977	98	1,914	0,00526	1	1,91926	99
1,875	0,00575	1	1,88075	99	1,915	0,00525	1	1,92025	99
1,876	0,00574	1	1,88174	99	1,916	0,00524	1	1,92124	99
1,877	0,00573	2	1,88273	98	1,917	0,00523	2	1,92223	98
1,878	0,00571	1	1,88371	99	1,918	0,00521	1	1,92321	99
1,879	0,00570	1	1,88470	99	1,919	0,00520	1	1,92420	99
1,880	0,00569		1,88569		1,920	0,00519		1,92519	

A	B	Δ	C	Δ	A 2	B 2	Δ 2	C 2	Δ 2
1,920	0,00519	1	1,92519	99	1,960	0,60474	1	1,96474	99
1,921	0,00518	1	1,92618	99	1,961	0,00473	2	1,96573	98
1,922	0,00517	2	1,92717	98	1,962	0,00471	1	1,96671	99
1,923	0,00515	1	1,92815	99	1,963	0,00470	1	1,96770	99
1,924	0,00514	1	1,92914	99	1,964	0,00469	1	1,96869	99
1,925	0,00513	1	1,93013	99	1,965	0,00468	1	1,96968	99
1,926	0,00512	1	1,93112	99	1,966	0,00467	1	1,97067	99
1,927	0,00511	1	1,93211	99	1,967	0,00466	1	1,97166	99
1,928	0,00510	2	1,93310	98	1,968	0,00465	1	1,97265	99
1,929	0,00508	1	1,93408	99	1,969	0,00464	1	1,97364	99
1,930	0,00507	1	1,93507	99	1,970	0,00463	1	1,97463	99
1,931	0,00506	1	1,93606	99	1,971	0,00462	1	1,97562	99
1,932	0,00505	1	1,93705	99	1,972	0,00461	1	1,97661	99
1,933	0,00504	1	1,93804	99	1,973	0,00460	1	1,97760	99
1,934	0,00503	1	1,93903	99	1,974	0,00459	1	1,97859	99
1,935	0,00502	2	1,94002	98	1,975	0,00458	1	1,97958	99
1,936	0,00500	1	1,94100	99	1,976	0,00457	1	1,98057	99
1,937	0,00499	1	1,94199	99	1,977	0,00456	2	1,98156	98
1,938	0,00498	1	1,94298	99	1,978	0,00454	1	1,98254	99
1,939	0,00497	1	1,94397	99	1,979	0,00453	1	1,98353	99
1,940	0,00496	1	1,94496	99	1,980	0,00452	1	1,98452	99
1,941	0,00495	1	1,94595	99	1,981	0,00451	1	1,98551	99
1,942	0,00494	2	1,94694	98	1,982	0,00450	1	1,98650	99
1,943	0,00492	1	1,94792	99	1,983	0,00449	1	1,98749	99
1,944	0,00491	1	1,94891	99	1,984	0,00448	1	1,98848	99
1,945	0,00490	1	1,94990	99	1,985	0,00447	1	1,98947	99
1,946	0,00489	1	1,95089	99	1,986	0,00446	1	1,99046	99
1,947	0,00488	1	1,95188	99	1,987	0,00445	1	1,99145	99
1,948	0,00487	1	1,95287	99	1,988	0,00444	1	1,99244	99
1,949	0,00486	1	1,95386	99	1,989	0,00443	1	1,99343	99
1,950	0,00485	2	1,95485	98	1,990	0,00442	1	1,99442	99
1,951	0,00483	1	1,95583	99	1,991	0,00441	1	1,99541	99
1,952	0,00482	1	1,95682	99	1,992	0,00440	1	1,99640	99
1,953	0,00481	1	1,95781	99	1,993	0,00439	1	1,99739	99
1,954	0,00480	1	1,95880	99	1,994	0,00438	1	1,99838	99
1,955	0,00479	1	1,95979	99	1,995	0,00437	1	1,99937	99
1,956	0,00478	1	1,96078	99	1,996	0,00436	1	2,00036	99
1,957	0,00477	1	1,96177	99	1,997	0,00435	1	2,00135	99
1,958	0,00476	1	1,96276	99	1,998	0,00434	1	2,00234	99
1,959	0,00470	1	1,96375	99	1,999	0,00435	1	2,00333	99
1,960	0,00474		1,96474		2,000	0,00432		2,00432	

A	B		C		A	B		C	
2,00	0,00432	10	2,00432	990	2,40	0,00173	4	2,40173	996
2,01	0,00422	9	2,01422	991	2,41	0,00169	4	2,41169	996
2,02	0,00413	10	2,02413	990	2,42	0,00165	4	2,42165	996
2,03	0,00403	9	1,03403	991	2,43	0,00161	4	2,43161	996
2,04	0,00394	9	2,04394	991	2,44	0,00157	3	2,44157	997
2,05	0,00385	8	2,05385	992	2,45	0,00154	4	2,45154	996
2,06	0,00377	9	2,06377	991	2,46	0,00150	3	2,46150	997
2,07	0,00368	8	2,07368	992	2,47	0,00147	3	2,47147	997
2,08	0,00360	8	2,08360	992	2,48	0,00144	4	2,48144	996
2,09	0,00352	8	2,09352	992	2,49	0,00140	3	2,49140	997
2,10	0,00344	8	2,10344	992	2,50	0,00137	3	2,50137	997
2,11	0,00336	8	2,11336	992	2,51	0,00134	3	2,51134	997
2,12	0,00328	7	2,12328	993	2,52	0,00131	3	2,52131	997
2,13	0,00321	8	2,13321	992	2,53	0,00128	3	3,53128	997
2,14	0,00313	7	2,14313	993	2,54	0,00125	3	2,54125	997
2,15	0,00306	7	2,15306	993	2,55	0,00122	3	2,55122	997
2,16	0,00299	6	2,16299	994	2,56	0,00119	2	2,56119	998
2,17	0,00293	7	2,17293	993	2,57	0,00117	3	2,57117	997
2,18	0,00286	6	2,18286	994	2,58	0,00114	3	2,58114	997
2,19	0,00280	7	1,19280	993	2,59	0,00111	2	2,59111	998
2,20	0,00273	6	2,20273	994	2,60	0,00109	3	2,60109	997
2,21	0,00267	6	2,21267	994	2,61	0,00106	2	2,61106	998
2,22	0,00261	6	2,22261	994	2,62	0,00104	2	2,62104	998
2,23	0,00255	6	2,23255	994	2,63	0,00102	3	2,63102	997
2,24	0,00249	5	2,24249	995	2,64	0,00099	2	2,64099	998
2,25	0,00244	6	2,25244	994	2,65	0,00097	2	2,65097	998
2,26	0,00238	5	2,26238	995	2,66	0,00095	2	2,66095	998
2,27	0,00233	6	2,27233	994	2,67	0,00093	2	2,67093	998
2,28	0,00227	5	2,28227	995	2,68	0,00091	2	2,68091	998
2,29	0,00222	5	2,29221	995	2,69	0,00089	2	2,69089	998
2,30	0,00217	5	2,30217	995	2,70	0,00087	2	2,70087	998
2,31	0,00212	5	2,31212	995	2,71	0,00085	2	2,71085	998
2,32	0,00207	4	2,32207	996	2,72	0,00083	2	2,72083	998
2,33	0,00203	5	2,33203	995	2,73	0,00081	2	2,73081	998
2,34	0,00198	4	2,34198	996	2,74	0,00079	2	2,74079	998
2,35	0,00194	5	2,35194	995	2,75	0,00077	2	2,75077	998
2,36	0,00189	4	2,36189	996	2,76	0,00075	1	2,76075	999
2,37	0,00185	4	2,37185	996	2,77	0,00074	2	2,77074	998
2,38	0,00181	4	2,38181	996	2,78	0,00072	2	2,78072	998
2,39	0,00177	4	2,39177	996	2,79	0,00070	1	2,79070	999
2,40	0,00173		2,40173		2,80	0,00069		2,80069	

A	B		C		A	B		C	
2,80	0,00069	2	2,80069	998	3,20	0,00027	0	3,20027	1000
2,81	0,00067	1	2,81067	999	3,21	0,00027	1	3,21027	999
2,82	0,00066	2	2,82066	998	3,22	0,00026	1	3,22026	999
2,83	0,00064	1	2,83064	999	3,23	0,00025	0	3,23025	1000
2,84	0,00063	2	2,84063	998	3,24	0,00025	1	3,24025	999
2,85	0,00061	1	2,85061	999	3,25	0,00024	0	3,25024	1000
2,86	0,00060	1	2,86060	999	3,26	0,00024	1	3,26024	999
2,87	0,00059	2	2,87059	998	3,27	0,00023	0	3,27023	1000
2,88	0,00057	1	2,88057	999	3,28	0,00023	1	3,28023	999
2,89	0,00056	1	2,89056	999	3,29	0,00022	0	3,29022	1000
2,90	0,00055	2	2,90055	998	3,30	0,00022	1	3,30022	999
2,91	0,00053	1	2,91053	999	3,31	0,00021	0	3,31021	1000
2,92	0,00052	1	2,92052	999	3,32	0,00021	1	3,32021	999
2,93	0,00051	1	2,93051	999	3,33	0,00020	0	3,33020	1000
2,94	0,00050	1	2,94050	999	3,34	0,00020	1	3,34020	999
2,95	0,00049	1	2,95049	999	3,35	0,00019	0	3,35019	1000
2,96	0,00048	1	2,96048	999	3,36	0,00019	0	3,36019	1000
2,97	0,00047	2	2,97047	998	3,37	0,00019	1	3,37019	999
2,98	0,00045	1	2,98045	999	3,38	0,00018	0	3,38018	1000
2,99	0,00044	1	2,99044	999	3,39	0,00018	1	3,39018	999
3,00	0,00043	1	3,00043	999	3,40	0,00017	3	3,40017	9997
3,01	0,00042	1	3,01042	999	3,5	0,00014	3	3,50014	9997
3,02	0,00041	0	3,02041	1000	3,6	0,00011	2	3,60011	9998
3,03	0,00041	1	3,03041	999	3,7	0,00009	2	3,70009	9998
3,04	0,00040	1	3,04040	999	3,8	0,00007	2	3,80007	9998
3,05	0,00039	1	3,05039	999	3,9	0,00005	1	3,90005	9999
3,06	0,00038	1	3,06038	999	4,0	0,00004	1	4,00004	9999
3,07	0,00037	1	3,07037	999	4,1	0,00003	0	4,10003	10000
3,08	0,00036	1	3,08036	999	4,2	0,00003	1	4,20003	9999
3,09	0,00035	1	3,09035	999	4,3	0,00002	0	4,30002	10000
3,10	0,00034	0	3,10034	1000	4,4	0,00002	1	4,40002	9999
3,11	0,00034	1	3,11034	999	4,5	0,00001	0	4,50001	10000
3,12	0,00033	1	3,12033	999	4,6	0,00001	0	4,60001	10000
3,13	0,00032	1	3,13032	999	4,7	0,00001	0	4,70001	10000
3,14	0,00031	0	3,14031	1000	4,8	0,00001	0	4,80001	10000
3,15	0,00031	1	3,15031	999	4,9	0,00001	1	4,90001	9999
3,16	0,00030	1	3,16030	999	5,0	0,00000		5,00000	
3,17	0,00029	0	3,17029	1000					
3,18	0,00029	1	3,18029	999					
3,19	0,00028	1	3,19028	999					
3,20	0,00027		3,20027						

XXXVII.

Beobachtungen des Gegenscheines der Vesta.

I. *Sternwarte Seeberg.*

1812		Mittl. Zeit	Scheinb. AR. ♉	Scheinbare nördl. Abweichung
Octobr.	25	11U 58′ 46,″8	33° 52′ 31,″7	1° 50′ 28,″1
Novbr.	1	11 24 23, 1	32 9 11, 0	1 25 28, 9

II. *Sternwarte à la Capellete bey Marseille.*

1812		Mittl. Zeit à la Capellete	Scheinb. AR. ♉	Scheinbare nördl. Abweichung
October	21	12U 18′ 21,″1	34° 51′ 13,″2	2° 7′ 57,″5
	23	12 8 32, 3	34 21 53, 4	1 58 39, 9
	24	12 3 37, 5	34 7 8, 4	1 54 25, 3
	26	11 53 47, 5	33 37 31, 2	1 46 15, 7
	28	11 43 57, 4	33 7 52, 2	1 38 54, 5
	29	11 39 2, 4	32 53 2, 4	1 35 0, 1

Die nach den *Gauss*'schen Elementen im XXIV. Bande der *Mon. Corr.* S. 500 berechnete Ephemeride des Laufes dieses Planeten, weicht von den Beobachtungen 17′ in Æ und 7′ in der Abweichung ab. Beyde gibt die Ephemeride zu klein.

Bedeckung des Aldebaran vom Monde à la Capellete den 22. Oct. 1812.

Eintritt 11U 49′ 52,″38. M. Z.
Austritt 13 1 16, 42. —

XXXVIII.

XXXVIII.

Beobachtungen des zweyten Cometen von 1811.

Am Aequatorial-Sector in Mailand von *Oriani*.

1812	Mittl. Zeit in Mailand			Scheinb. AR. ☾			Scheinbare nördl. Abweichung		
Januar 3	7ᵁ	54′	50″	62°	37′	34″	9°	50′	32″
6	7	14	40	62	49	57	11	54	3
9	6	52	2	63	8	4	13	52	5
10	6	38	13	63	14	31	14	39	15
11	6	23	26	63	21	27	15	6	52
12	6	24	47	63	29	30	15	43	30
13	8	10	20	63	38	52	16	21	40
14	6	28	49	63	47	39	16	54	43
15	6	15	27	63	57	9	17	28	33
16	6	21	9	64	6	36	18	2	41
17	6	42	39	64	17	16	18	36	56
20	6	55	48	64	52	2	20	11	21
21	6	31	14	65	3	58	20	40	41
29	6	38	12	66	59	8:	24	19	50:
Febr. 7	7	26	41	69	38	29	27	43	3:
9	7	43	0	70	19	44	28	23	23
12	6	58	45	70	19	56:	29	17	35:

Die letzten vier Beobachtungen, sind wegen der grossen Lichtschwäche des Cometen zweifelhaft. Die aus diesen Beobachtungen berechneten parabolischen Elemente sind folgende:

Zeit

Zeit des Perihels 1811 Nov. 12,78863 MZ. in Mailand

Länge des Perihels . . .	48°	42′	26″
☊	92	57	51
Neigung	31	31	30
Logar. der perih. Dist. . .	0,2033993		

Constanten:

A = 139°	13′	9″	log. a = 0, 1342673
B = 60	55	46	log. b = 0, 1806808
C = 356	27	9	log. c = 9, 9884477

Druckfehler.

B. XIV. S. 138 Dunnose-Blenheim statt 51° 13′ 18,″2 l. 48,″05.
— — Dunnose-Arbury-hill — 51° 35′ 18,″2 l. 25′ 18,″2.
— — Blenheim-Clifton statt 52° 38′ 56,″1 l. 59,″75.
— — Dunnose-Arbury-hill statt 91673,65 l. 91691,33.
— 142 Z. 19 statt △x″ l. 4x″.
B. XXII. S. 527 Z. 13 statt 16h 35′ 10,″50 l. 16h 35′ 30,″50.
— XXV. S. 155 Z. 6 statt cos. (b″ + D″ l. cos. (b″ + D″)
— XXVI — 415 — 8 — Memoire l. Memorie.
— — — 415 — 23 — leggeri l. leggesi.
— — — 415 — 23 — l'ordino l. l'ordine.
— — — 438 — 24 — l'Amcrica l. l'America.
— — — 442 — 7 — ir l. is.

INHALT.

INHALT.

MONATLICHE
CORRESPONDENZ
ZUR BEFÖRDERUNG
DER
ERD- UND HIMMELS-KUNDE.

DECEMBER 1812.

XXXIX.

Beytrag zur Theorie der Cometen-Schweife.

Von *H. W. Brandes.*

Die von Herrn Dr. *Olbers* aufgestellte Hypothese, daſs die den Schweif des Cometen bildende Materie, sowohl von der Sonne als vom Cometen selbst abgestoſsen werde, und daſs diese doppelte Kraft die Gestalt des Schweifes bestimme, setzt uns in Stand, einige mathematische Speculationen über diesen Gegenstand anzustellen. Daſs diese nur noch sehr unvollkommen seyn können, da uns fast gar keine

 sichere

sichere Data zur Grundlage der Rechnung bekannt sind und diese selbst erst durch künstliche und unsichere Combinationen gleichsam errathen werden müssen, ist wohl einleuchtend; indess können Untersuchungen der Art, wenn sie nicht ganz misslungen sind, wenigstens dazu dienen, einige Fingerzeige zu geben, welche Hypothese über das Gesetz der Kräfte, über ihre Intensität u. s. w. am mehresten Wahrscheinlichkeit hat, und zu zeigen, ob die als wahrscheinlich angenommenen Data sich in einige Harmonie unter einander und mit dem uns durch die Beobachtung bekannten Erfolge bringen lassen.

Eine der leichtesten Fragen, die man hier aufwerfen kann, die aber mit der Haupt-Erscheinung nur in entfernter Verbindung steht, ist die, was für eine Curve es sey, gegen welche die aus der abstossenden Kraft des Cometen entspringende Normalkraft, gerade der aus der Kraft der Sonne entspringenden Normalkraft das Gleichgewicht halte? — Diese Curve würde ohngefähr die Gestalt des Cometen-Schweifes bestimmen, wenn dieser aus einer Materie bestände, die durch starke Adhäsion ihrer Theilchen unter einander gehindert würde, eine merklich schnelle Bewegung, von der Sonne abwärts, welche die Tangentialkraft zu bewirken strebt, anzunehmen. Diese Curve hat die Eigenschaft, dass, wo immer ein ruhender Körper sich auf ihr befindet, da wird er durch die vereinigte Kraft der Sonne und des Cometen angetrieben, längst der Tangente dieser Curve fortzugehen; und wenn eine fremde Kraft in jedem Augenblicke seine Bewegung wieder hemmte und ihn dann wieder auf einen Augenblick frey

liesse;

liefse: so würde er gleichsam schrittweise immer auf dieser Curve fortrücken. Da nun jeder auf dieser Curve ruhende Körper, sobald er ganz frey gelassen wird, sogleich anfangen muss, sich nach der Tangente dieser Curve von ihr zu entfernen, und wir die Cometen-Atmosphäre als aus solchen frey bewegten Körperchen bestehend uns vorstellen können: so gibt diese Curve eine Grenze an, diesseits welcher kein frey bewegter Körper bleiben kann, wenn er von irgend einem Puncte der Curve ausgeht und folglich eine Gränze, innerhalb welcher wir die wahre Bewegung des Cometen-Schweifes nicht suchen dürfen.

Bey der Bestimmung dieser Curve kömmt es auf die absolute Gröfse der wirkenden Kräfte nicht an, sondern blos auf ihr Verhältnifs, und dieses ist aus der Beobachtung gegeben, wenn wir das Gesetz, wie die Abnahme der Kraft von der Entfernung abhängt, als bekannt voraus setzen.

Ich werde zuerst annehmen, die Kraft, sowohl des Cometen als der Sonne, stehe im umgekehrten Verhältnisse des Quadrates der Entfernung, und die Entfernung vom Centro des Cometen = a, die Entfernung vom Centro der Sonne = A sey diejenige, wo die eine und die andere Kraft unserer natürlichen Schwere, die ich = 1 setze, gleich ist. In einem Puncte, dessen Entfernung vom Cometen = r, von der Sonne = R ist, wird also die abstofsende Kraft des Cometen $= \frac{a^2}{r^2}$, der Sonne $= \frac{A^2}{R^2}$ seyn. Wir dürfen mit allem Rechte annehmen, dafs bey denjenigen Cometen, deren Schweif einem parabolischen

 schen

schen Conoide gleichend, sie umgibt, derjenige Punct dieses Conoids, welcher auf der vom Cometen-Kerne nach dem Mittelpuncte der Sonne gezogenen geraden Linie liegt, der Punct sey, wo die Kräfte des Cometen und der Sonne einander das Gleichgewicht halten. Heifst nun die Entfernung des Cometen von der Sonne = B, die Entfernung jenes Punctes, der zugleich der Scheitelpunct des Schweifes ist, vom Centro des Cometen = f, so wird also $\frac{a^2}{f^2} = \frac{A^2}{(B-f)^2}$ seyn, und da die Beobachtung f und B — f wenigstens ziemlich angiebt, so ist der Quotient $\frac{a}{A}$ eine bekannte Gröfse.

Wenn (Fig. I.) C des Cometen, S der Sonne Mittelpunct bedeutet, und CA = f ist, AB aber einen Theil der gesuchten Curve vorstellt, deren Tangente BD ist: so soll für jeden Punct der Curve $\frac{a^2}{r^2}$ Sin CBD = $\frac{A^2}{R^2}$ Sin SBD seyn, wenn CB = r, SB = R ist. In den meisten Fällen ist CSB ein so kleiner Winkel, dafs man wenig genug von der Wahrheit abweicht, wenn man SB als parallel mit SC ansieht, und diese geringe Abweichung von der Wahrheit werde ich mir, um die Rechnung zu erleichtern, erlauben. Nenne ich nun den veränderlichen Winkel SCB = φ: so betrachte ich CBS als = $180° - \varphi$, und es wird sin SBD = sin(φ + CBD); also die Gleichung für unsre Curve

$$\left(\frac{a^2}{r^2} - \frac{A^2}{R^2} \cos\varphi\right) \text{tang CBD} = \frac{A^2}{R^2} \sin\varphi.$$ Es ist

aber

aber tang $CBD = \frac{r\,d\phi}{dr}$ und folglich

$\left(\frac{a^2}{r} - \frac{A^2}{R^2} . r \cos\phi\right) d\phi = \frac{A^2}{R^2} dr. \sin\phi.$ Dieſe Gleichung für die geſuchte Curve läſst ſich leicht integriren, wenn man $\frac{A^2}{R^2}$ als unveränderlich anſieht.

Denn dann gibt die Multiplication mit $r \sin\phi$,

$a^2 d\phi . \sin\phi = \frac{A^2}{R^2} (r^2 \cos\phi . \sin\phi . d\phi + r\,dr. \sin^2\phi)$

oder. $- a^2 . d. \cos\phi = \frac{A^2}{2R^2} d. (r^2 . \sin^2\phi)$, das iſt, weil $\frac{A^2}{R^2} = \frac{a^2}{f^2}$ als unveränderlich angenommen wird, $r^2 = \frac{\text{conſt} - 2f^2 \cos\phi}{\sin^2\phi}$. Da für $\phi = 0$, r nicht unendlich werden kan, ſo muſs man conſt $= 2f^2$ annehmen, damit für $\phi = 0$, $r = \frac{0}{0}$ oder eigentlich $= \frac{-2f^2 . d. \cos\phi}{d. \sin^2\phi} = \frac{2f^2}{2\cos\phi} = f^2$ werde.

Für den beſchränkten Fall, da man die abſtoſsende Kraft der Sonne als unveränderlich anſieht, iſt alſo $r^2 = 2f^2 \left(\frac{1 - \cos\phi}{\sin^2 . \phi} .\right)$ die Gleichung für die geſuchte Curve.

Die Vorausſetzung, daſs die abſtoſsende Kraft der Sonne überall gleich ſey, iſt zu wenig wahrſcheinlich, als daſs wir ſie könnten gelten laſſen; wir können aber ſtatt des ganz genauen Werthes von R^2, der $= B^2 + r^2 - 2Br \cos\phi$ iſt, wohl ohne Bedenken den ſehr genäherten Werth $R = B - r \cos\phi$,

ſetzen

setzen, und die Linie SB als mit SC parallel betrachten. Dann gibt die vorhin gefundene Differential-Gleichung $(a^2 R^2 - A^2 r^2 \cos \varphi)\, d\varphi = A^2 .\, r dr \sin \varphi$, uns jetzt

$$[a^2 B^2 - 2a^2 Br \cos\varphi + (a^2 \cos^2\varphi - A^2 \cos\varphi)\, r^2]\, d\varphi = A^2 r dr.\, \sin\varphi.$$

Setze ich nun in dem Werthe von R^2 nur den vorhin gefundenen, also nicht ganz genauen Werth von r, nämlich $r^2 = \frac{2 f^2 (1 - \cos\varphi)}{\sin^2 .\, \varphi}$ oder $r = \frac{2 f.\, \sin \frac{1}{2} \varphi}{\sin \varphi}$, so wird

$$a^2 d\varphi.\, \sin\varphi \left\{ B^2 - \frac{4 B f \cos\varphi.\, \sin\frac{1}{2}\varphi}{\sin\varphi} + \frac{2 f^2 \cos^2\varphi\, (1 - \cos\varphi)}{\sin^2\varphi} \right\}$$

$$= \tfrac{1}{2} A^2 .\, d.\, (r.^2 \sin^2\varphi)\,;\ \text{also}\ \tfrac{1}{2} A^2 .\, r^2 \sin^2\varphi = \text{const} - a^2 B^2 \cos\varphi$$

$$+ \delta B a^2 f \cos\tfrac{1}{2}\varphi \left[\tfrac{2}{3} \cos^2 \tfrac{1}{2}\varphi - 1\right] +$$

$$+ 2 a^2 f^2 . \left\{ \cos\varphi - \tfrac{1}{2} \cos^2\varphi + \log.\left(\frac{1}{1 + \cos\varphi}\right) \right\}$$

Für $\varphi = 0$ wird $r = f$,

also $\text{const} = a^2 B^2 + \frac{8}{3} B a^2 f - a^2 f^2 \left(1 + \log. \frac{1}{2}\right)$

woraus für $\varphi = 0$, $r^2 = \frac{a^2 (B - f)^2}{A^2} = f^2$ folgt.

Dieser Werth von r, der durch $\frac{A^2 .\, r^2 .\, \sin^2\varphi}{2} =$

$$= a^2 B^2 (1 - \cos\varphi) + \delta B a^2 f \left[\tfrac{1}{3} - \cos\tfrac{1}{2}\varphi + \tfrac{2}{3} \cos^3 \tfrac{1}{2}\varphi\right]$$

$$+ 2 a^2 f^2 \left\{ \cos\varphi - \tfrac{1}{2} \cos^2\varphi - \tfrac{1}{2} + \log. \frac{2}{1 + \cos\varphi} \right\}$$

gegeben wird, ist nun wohl so genau, als man ihn zu wissen verlangen kann.

Wollten wir eben diese Untersuchung für ein anderes Gesetz der abstossenden Kräfte, wenn nämlich diese sich umgekehrt, wie die Cubi der Entfernungen

nungen verhielten, anwenden: so würde die Differential Gleichung für die Curve der gleichen Normalkräfte

$$\left[\frac{a^3}{r^2} - \frac{A^3}{R^3} . r \cos\phi\right] d\phi = \frac{A^3}{R^3} . \sin\phi . dr;$$ welche mit 3 $r^2 \sin.^2\phi$. multiplicirt, gibt

$$3\, a^3 . \sin^2 . \phi . d\phi = \frac{A^3}{R^3} . d. (r^3 . \sin^3 \phi).$$

Wäre hier $\frac{A^3}{R^3}$ unveränderlich $= \frac{A^3}{(B-f)^3}$, so hätte man

$$\frac{A^3 . r^3 . \sin^3 . \phi}{R^3} = \text{const} - \tfrac{3}{2} a^3 . \sin\phi \cos\phi + \tfrac{3}{2} a^3 . \phi.,$$

wo const = o wird und wenn man

$$\frac{A^3}{R^3} = \frac{A^3}{(B-f)^3} = \frac{a^3}{f^3}$$ aus schon bekannten Gründen setzt, $r^3 = \frac{3 f^3 [\phi - \frac{1}{2} \sin . 2\phi]}{2 . \sin .^3 . \phi}$. Wenn wir den Werth von r allgemeiner haben wollen für den Fall da R als veränderlich $= B - r \cos\phi$ angenommen, aber in diesem Werthe statt r der unvollkommene Werth $r = \frac{f}{\sin\phi} . \sqrt[3]{[\tfrac{3}{2}\phi - \tfrac{3}{4} \sin . 2\phi]}$ substituirt wird: so erhalten wir eine ziemlich schwierige Differential-Gleichung, die aber wenigstens durch Quadraturen ziemlich genau aufgelöst werden kann, welches hier wohl unstreitig besser ist, als eine Auflösung in Reihen, deren Convergenz für grössere Werthe von ϕ zweifelhaft werden könnte. Diese Gleichung ist

[B —

$$\left[B - \frac{f.\cos\varphi}{\sin\varphi} \sqrt[3]{\left[\tfrac{3}{2}\varphi - \tfrac{3}{4}\sin.2\varphi\right]}\right]^2 \sin^2.\varphi.\ d\varphi =$$

$$= \frac{A^3}{3.a^3}\ d.\ (r^3.\sin^3\varphi).$$

Ich gehe jetzt zu einer andern Frage über, welche mehr Schwierigkeit darbietet, die aber auch der wahren Natur der Sache etwas näher ist; dieses ist nämlich die Frage, wie ein isolirter Körper sich bewegen würde, wenn er blos der abstoſsenden Kraft der Sonne und des Cometen ausgesetzt wäre, Sonne und Comet selbst aber im Weltraume ruhten. Nehmen wir hier an, daſs der Körper gerade in dem Puncte, der vom Cometen nach der Sonne gezogenen geraden Linie seine Bewegung anfange, wo die Kräfte einander im Gleichgewicht halten, und daſs hier seine Bewegung senkrecht gegen diese Linie sey, so würde seine Bahn sehr nahe mit dem hellsten Streifen des Cometen-Schweifes übereinstimmen müssen. Es scheint nämlich, als ob der Schweif wirklich aus Theilchen bestände, die vom Cometen aufsteigend, sich anfangs, auch nach der gegen die Sonne gekehrten Seite zu, von ihm senkrecht entfernen, die aber, wenn sie jenen Punct des Gleichgewichts der Kräfte erreicht haben, durch die nachfolgenden und durch die, welche jene Gränze ein wenig überschritten haben, und nun bis an diese Gränze zurückfallen, seitwärts gedrängt werden, und nun genöthiget werden, eine Bahn um den Cometen zu durchlaufen, deren Beschaffenheit durch jene Kräfte bestimmt wird. Unsere Frage wird also genau diejenige seyn, auf deren Beantwortung es

bey

bey der Bestimmung der Figur der Cometen-Schweife ankömmt, wenn diese Schweiftheilchen ganz einzeln, ohne selbst auf einander einzuwirken, ihren Weg fortsetzten, aber dieses läfst sich wohl nicht annehmen, sondern der Schweif besteht vermuthlich — um nach unserer irdischen Physik zu reden — aus einem elastischen Fluido, wo also jedes Theilchen auf die benachbarten mit einwirkt, und wo die Untersuchungen, wenn man sie genau führen wollte, weit schwieriger werden. Indefs dürfte man doch wohl vermuthen, dafs die Schichte der gröfsten Dichtigkeit dieses vom Scheitel des Cometen-Schweifes unaufhörlich fortströmenden Fluidi ziemlich nahe die Gestalt haben wird, die man für die Bahn eines frey bewegten Körpers findet.

Bey dieser Untersuchung ist es nun aber nicht gut möglich, die Frage nach der absoluten Gröfse der abstofsenden Kräfte des Cometen und der Sonne länger zurück zu weisen und wir müfsten wenigstens oberflächliche Data hierfür uns zu verschaffen suchen. Und zu solchen einigermafsen der Wahrheit nahe kommenden Resultaten, leitet uns die Beobachtung und Rechnung von *Olbers*, vermöge welcher die Schweiftheilchen in 11 Tagen etwa 12 Millionen Meilen durchliefen. Dieses Resultat würde uns zur hinreichend genauen Bestimmung leiten, wenn wir sogleich im Stande wären, den Antheil, den die abstofsende Kraft der Sonne, und den, welche die Kraft des Cometen hieran hatte, von einander zu sondern; aber dieses wird immer Schwierigkeit haben, und zum Anfange wenigstens ist hieran gar nicht zu denken. Um indefs fürs erste nur eine ziem-

ziemlich genäherte Bestimmung zu erhalten, scheint es hinreichend zu seyn, wenn wir die Bewegung so betrachten, als ob bloss die abstossende Kraft der Sonne wirkte und als ob die Richtung der Bewegung gerade mit der Richtung der Kraft übereinstimmte. Beydes ist nicht genau wahr; denn in der gerade neben dem Cometen Kerne liegenden Gegend des Schweifes hat die Kraft des Cometen noch einen sehr bedeutenden Einfluss auf die Beschleunigung der Bewegung, und aus diesem Grunde müssen wir befürchten, die Kraft der Sonne zu gross zu finden, wenn wir den Einfluss des Cometen übersehen; von der andern Seite aber ist es auch nicht die ganze Kraft der Sonne, welche zur Beschleunigung der Schweiftheilchen beyträgt, weil die Richtung dieser Kraft nicht mit der Richtung der Bewegung ganz genau übereinstimmt, und so wird also der vorige Fehler wenigstens zum Theil compensirt, und auf eine grosse Genauigkeit können wir hier ohnehin noch nicht rechnen.

Es sey die Schwerkraft an der Oberfläche der Erde $= 1$, vermöge welcher der fallende Körper den Weg $= g$ in der ersten Secunde zurücklegt; A sey die Entfernung vom Centro der Sonne, wo ihre abstossende Kraft $= 1$ ist, und $\frac{A^2}{R^2}$ drücke das Gesetz der Kraft für jeden Abstand $= R$ aus. Bey einer geradlinigt von der Sonne abwärts gerichteten Bewegung wird also $\frac{d^2 R}{d t^2} = \frac{2 g A^2}{R^2}$ und folglich $\frac{d R^2}{d t^2} = c^2 + 4 g \left(\frac{A^2}{B} - \frac{A^2}{R}\right)$ seyn, wenn für $R = B$ die

die Geschwindigkeit = c war. Hieraus wird

$$dt = \frac{dR}{\sqrt{\left[c^2 + 4gA^2\left(\frac{1}{B} - \frac{1}{R}\right)\right]}}$$ gefunden,

und

$$t = \text{const} + \frac{\sqrt{\left[R^2\left(c^2 + \frac{4gA^2}{B}\right) - 4gA^2R\right]}}{c^2 + \frac{4gA^2}{B}}$$

$$+ \frac{4gA^2}{\left[c^2 + \frac{4gA^2}{B}\right]^{\frac{3}{2}}} . \log \left\{\frac{\sqrt{\left[R\left(c^2 + \frac{4gA^2}{B}\right) - 4gA^2\right]} + \sqrt{\left[c^2R + \frac{4gA^2R}{B}\right]}}{2A\sqrt{g}.\sqrt{-1}}\right\}$$

also wenn t = o seyn soll, für R = B,

$$t = \frac{\sqrt{\left[R^2\left(c^2 + \frac{4gA^2}{B}\right) - 4gA^2R\right]} - Bc}{c^2 + \frac{4gA^2}{B}} +$$

$$+ \frac{4gA^2}{\left[c^2 + \frac{4gA^2}{B}\right]^{\frac{3}{2}}} . \log. \left\{\frac{\sqrt{\left[R\left(c^2 + \frac{4gA^2}{B}\right) - 4gA^2\right]} + \sqrt{\left[c^2R + \frac{4gA^2R}{B}\right]}}{c.\sqrt{B} + \sqrt{[c^2B + 4gA^2]}}\right\}$$

Aus dieser Formel würde A sehr schwer zu bestimmen seyn, wenn R und t gegeben wäre; setzt man aber die anfängliche Geschwindigkeit c = o, so wird

$$t = \frac{\sqrt{[BR^2 - RB^2]}}{2A\sqrt{g}} + \frac{B.\sqrt{B}}{2A\sqrt{g}} . \log. \left[\sqrt{\left(\frac{R-B}{B}\right)} + \sqrt{\frac{R}{B}}\right]$$

Hier

Hier liefse fich A leicht beftimmen, und der fo gefundene Werth von A ift gewifs der gröfste, den man A zueignen darf, indem die befchleunigende Kraft defto kleiner gefunden wird, je gröfser die anfängliche Gefchwindigkeit ift.

Bey der Beobachtung von *Olbers* war für das Ende des Schweifes ohngefähr R = 35 Mill. Meilen; B = 23 Millionen; t = 977000 Secunden, und g ift = 0,000661198 Meilen; diefes gibt für c = 0, A = 3429000 Meilen. Diefer Werth ift nun unftreitig zu grofs, da die Schweiftheilchen gewifs in dem neben dem Cometen-Kerne liegenden Puncte (wo der Rad. Vect. mit der nach der Sonne gezogenen Linie einen Winkel von 90 Grad macht,) fchon mit einer erheblichen Gefchwindigkeit ankommen. Es läfst fich nach einer ohngefähren Berechnung, wobey man diefe Werthe von A und den dazu paffenden von a zum Grunde legt, fchliefsen, dafs die dortige Gefchwindigkeit nicht viel kleiner, aber auch wohl nicht viel gröfser als 2 Meil. in 1 Sec. feyn kann; fetzt man daher in unferer Gleichung c = 2 und verfucht für A den Werth = 3000000, fo findet man t fchon zu grofs, nämlich t > 1000000 Secunden. Da indefs hier von keiner grofsen Genauigkeit die Rede feyn kann, fo behalte ich A 3000000 Meilen bey, woraus fich ergibt, dafs für den Cometen-Schweif zur Zeit der Sonnennähe die abftofsende Kraft der Sonne etwa = $\frac{1}{60}$ der Schwerkraft an der Oberfläche der Erde war, (vorausgefetzt, dafs vom 12. Septbr. bis 11. Octbr. in der Intenfität diefer Kraft keine Aenderung vorging.)

Neh-

Nehmen wir diesen Werth von A als richtig an, so ergibt sich leicht, wie groſs a oder die Entfernung vom Cometen seyn muſs, damit des Cometen Kraft, der Schwere gleich sey, sobald man die Entfernung des Scheitelpunctes im Schweif vom Cometen selbst aus den Beobachtungen kennt. Man erhält für A einen sehr viel leichtern Ausdruck, wenn man die vorige Untersuchung unter der Voraussetzung anstellt, daſs sich die abstoſsende Kraft umgekehrt wie der Cubus der Entfernung verhalte. Dieses Gesetz gibt $\frac{d^2R}{dt^2} = \frac{2gA^3}{R^3}$;

also $\frac{dR^2}{dt^2} = c^2 + 2gA^3\left[\frac{1}{B^2} - \frac{1}{R^2}\right]$ wenn für $R = B$ die Geschwindigkeit $= 0$ ist. Hieraus folgt

$$dt = \frac{RdR}{\sqrt{\left[\left(c^2 + \frac{2gA^3}{B^2}\right)R^2 - 2gA^3\right]}}$$

und

$$t = \frac{-Bc + \sqrt{\left[\left(c^2 + \frac{2gA^3}{B^2}\right)R^2 - 2gA^3\right]}}{c^2 + \frac{2gA^3}{B^2}}$$

wenn $t = 0$ ist für $R = B$. Ist hier für einen bestimmten Werth von R, die Zeit t gegeben, so findet man $\frac{2gA^3}{B^2}$ durch eine quadratische Gleichung, und kann folglich A ganz direct bestimmen. Die vorhin angenommenen Werthe $B = 23000000$, $R = 35000000$, $t = 977000$ Sec. $g = 0,000661198$, geben zuerst für $c = 0$, den zugehörigen Werth

A =

A = 6631900 Meilen, für c = 2 Meilen aber A = 6307000 Meilen; als runde Zahl könnte man also keine passendere annehmen, als 6000000 Meilen, die vielleicht schon zu klein seyn kann.

Wir könnten jetzt zu der Hauptfrage, welche Bahn ein durch die Kräfte der Sonne und des Cometen angetriebener frey bewegter Körper beschreiben wird, übergehen, wenn nicht theils die Bestimmung von a oder das Mass der Kraft des Cometen uns noch fehlte und theils die nachherige Vergleichung der Theorie mit der Beobachtung uns nöthigte, die wahre beobachtete Gestalt des Cometen-Schweifes näher zu untersuchen. Die *Olbers*sche Zeichnung gibt uns nämlich nicht den Hauptschnitt des Cometen-Schweifes oder diejenige ebene Figur, durch deren Umdrehung um die Axe das Conoid gebildet wird; sondern wir müssen diese, so weit es angeht, erst durch Schlüsse bestimmen. Am 14. Sept. machte die Gesichtslinie mit der Axe des Cometen-Schweifes oder mit der vom Cometen nach der Sonne gezogenen Linie einen Winkel von 40 Graden; das was wir damals als Umriss des Schweifes sahen, war also ein Schnitt der conoid'schen Fläche, die unter einem Winkel von 50 Graden gegen die Axe geneigt war, aber auf einem Hauptschnitte senkrecht stand. Der Punct, welcher uns als Scheitel des Schweifes erschien, lag also nicht in der Axe, sondern 50 Grade von der Axe entfernt; ein Punct, für welchen der scheinbare vom Cometen ausgehende Radius einen Winkel = ϱ mit der scheinbaren Axe machte, war also von der wahren Axe um einen Winkel entfernt, dessen Cosinus = Cos. ϱ. Cos. 50° war, und diese

Betrach-

Betrachtung setzt uns nun in Stand, die generirende Curve bis zu dem äusserſten Puncte, wohin dieser Schnitt reicht, das heiſst bis zu 50 Grad Abſtand vom Scheitel zu zeichnen. Die folgende Tabelle zeigt, welche Radii mit gewiſſen Winkel-Abſtänden vom Scheitel zuſammen gehören, ſo genau, als dieſes bey der Kleinheit der Zeichnung möglich iſt; — dieſe Angaben ſind für die am wenigſten ausgedehnte Seite des nicht ganz ſymetriſchen Schweifes berechnet.

Winkelabſtand von der ſcheinbar. Axe	Winkelabſtand von der wahren Axe	Radien
0°	50°	44000
20°	52° 50′	46640
40°	60° 30′	50300
60°	71° 15′	55840
80°	83° 40′	65560
90°	90°	70930
100°	96° 20′	79000
120°	108° 45′	102300
140°	119° 30′	164000

Hiernach läſst alſo die Beobachtung vom 14. September uns über die Form des Scheitels in Ungewiſsheit, und es wären ſpätere Beobachtungen mit eben der Genauigkeit angeſtellt, nöthig, um hierüber etwas ſicherer zu entſcheiden. Bringt man die eben angegebenen Werthe in eine Zeichnung und ſetzt die Curve ſo regelmäſsig als möglich fort: ſo ſieht man, daſs die Entfernung des Scheitels vom Centro des Cometen nicht erheblich von 33000 bis 35000 Meilen verſchieden ſeyn könnte, und ich werde

da daher f = 34000 Meilen, als eine für jene Zeit ziemlich nahe geltende Zahl festsetzen, — für spätere Beobachtungen muſste dieses f immerfort gröſser werden, (zufällige Ungleichheiten in der Intensität der Kräfte bey Seite gesetzt,) da die Entfernung des Cometen von der Sonne = B, zunahm und wie wir voraus setzen, der Quotient $\frac{f}{B-f}$ immer fort beständig bleibt.

Aus jenen Bestimmungen für die wahre Gestalt des Cometen-Schweifes folgt nun die auf die Axe senkrechte, durch das Centrum des Cometen gehende Ordinate ohngefähr = 71000 Meilen; die Neigung der Tangente an diesem Puncte gegen die Axe ohngefähr = Arc. tang 0,82 = $39\frac{1}{2}$ Gr. Diese Data werden wir in der Folge benutzen. Setzen wir f = 34000, B für den 14. Septbr. = 21470000 und A = 3000000 fest, das letztere als geltend für das Gesetz, daſs die Kräfte im umgekehrten Verhältniſs des Quadrats der Entfernung stehen: so wird für dieses Gesetz a = 4758,35044 Meilen, und diese Zahl müssen wir etwas genau beybehalten, damit zwischen den vier Zahlen die gehörige Uebereinstimmung und am Scheitel das Gleichgewicht der Kräfte möglichst genau sey. Für die Abnahme der Kraft nach den Cuben der Entfernungen fanden wir ohngefähr A = 6000000 und das würde a = 9516,70088 geben.

Um nun die Bahn eines durch die vereinigte Kraft der Sonne und des Cometen zur Bewegung angetriebenen Körpers zu bestimmen, nehme ich auf der vom Cometen nach der Sonne gezogenen, als

Axe

Axe angenommenen Linie Abscisse $= x$, welche ich vom Centro des Cometen an und zwar die positiven Abscissen von der Sonne abwärts rechne; die hierauf senkrechten Ordinaten sind $= y$, der Abstand jedes Punctes der Bahn vom Centro des Cometen $= r$, vom Centro der Sonne $= R$; v bedeutet die Höhe, welche bey der Schwerkraft an der Erd-Oberfläche der in jedem Puncte erlangten Geschwindigkeit zugehören würde, t die Zeit, B der Abstand der Sonne vom Centro des Cometen. Hier ist also eigentlich $R = \surd\left[(B+x)^2 + y^2\right]$ aber da y immer sehr klein gegen $B+x$ bleibt, so setze ich zur Erleichterung der Rechnung $R = B+x$ und nehme an, dass die abstossende Kraft der Sonne mit der Axe parallel wirkt. Ich werde zuerst für die abstossenden Kräfte das Gesetz, umgekehrt wie die Quadrate der Abstände voraussetzen, dann ist

$$\frac{d^2 x}{dt^2} = 2g.\left(\frac{a^2 x}{r^3} + \frac{A^2}{(B+x)^2}\right) \text{ und } \frac{d^2 y}{dt^2} = 2g.\frac{a^2 y}{r^3},$$

also

$$\frac{dx^2}{4g\,dt^2} = v = h + \frac{a^2}{(r)} - \frac{a^2}{r} + \frac{A^2}{(R)} - \frac{A^2}{R},$$

wenn h der Werth ist, denn v erhält für bekannte Werthe von r und R, wo nämlich $r = (r)$ und $R = (R)$ ist.

Vergleicht man die auf die Richtung der Bahn senkrechten Kräfte mit der durch sie bewirkten Krümmung der Bahn und betrachtet dx als beständig und setzt $ds^2 = dx^2 + dy^2$: so ist

$$2v.\frac{d^2 y}{dx^2} = \frac{ds^2}{dx^2}\left[\frac{a^2}{r^3}\left(y - x\frac{dy}{dx}\right) - \frac{A^2}{R^2}.\frac{dy}{dx}\right]$$

die Gleichung, aus welcher die Gestalt der Bahn bestimmt werden muss. Da hier an eine andere Integration schwerlich zu denken ist, so bleibt uns nichts übrig, als eine Reihe für y anzunehmen, und die Bestimmung der Coefficienten zu versuchen. Die schicklichste Form für diese Reihe ist

$$y^2 = \alpha^2 + \beta x + \gamma x^2 + \delta x^3 + \varepsilon x^4 + ,$$

und es folgt hieraus

$$y = \alpha + \tfrac{1}{2}\frac{\beta}{\alpha}x + \tfrac{1}{2}\left(\frac{\gamma}{\alpha} - \frac{\beta^2}{4\alpha^3}\right)x^2 + \tfrac{1}{2}\left(\frac{\delta}{\alpha} - \tfrac{1}{2}\frac{\beta\gamma}{\alpha^3} + \tfrac{1}{8}\frac{\beta^3}{\alpha^5}\right)x^3$$

$$+ \tfrac{1}{2}\left(\frac{\varepsilon}{\alpha} - \tfrac{1}{4}\frac{\gamma^2 + 2\delta\beta}{\alpha^3} + \tfrac{3}{8}\frac{\beta^2\gamma}{\alpha^5} - \tfrac{5}{64}\frac{\beta^4}{\alpha^7}\right)x^4,$$

$$\frac{dy}{dx} = \tfrac{1}{2}\frac{\beta}{\alpha} + \left(\frac{\gamma}{\alpha} - \frac{\beta^2}{4\alpha^3}\right)x$$

$$+ \tfrac{3}{2}\left(\frac{\delta}{\alpha} - \tfrac{1}{2}\frac{\beta\gamma}{\alpha^3} + \tfrac{1}{8}\frac{\beta^3}{\alpha^5}\right)x^2$$

$$+ 2\left(\frac{\varepsilon}{\alpha} - \tfrac{1}{4}\frac{\gamma^2 + 2\beta\delta}{\alpha^3} + \tfrac{3}{8}\frac{\beta^2\gamma}{\alpha^5} - \tfrac{5}{64}\frac{\beta^4}{\alpha^7}\right)x^3;$$

$$\frac{d^2y}{dx^2} = \left(\frac{\gamma}{\alpha} - \frac{\beta^2}{4\alpha^3}\right) + 3\left(\frac{\delta}{\alpha} - \tfrac{1}{2}\frac{\beta\gamma}{\alpha^3} + \tfrac{1}{8}\frac{\beta^3}{\alpha^5}\right)x$$

$$+ 6\left(\frac{\varepsilon}{\alpha} - \frac{\gamma^2 + 2\beta\delta}{4\alpha^3} + \frac{3\beta^2\gamma}{8.\alpha^5} - \frac{5.\beta^4}{64.\alpha^7}\right)x^2,$$

$$\frac{ds^2}{dx^2} = + \frac{dy^2}{dx^2} = 1 + \tfrac{1}{4}\frac{\beta^2}{\alpha^2} + \left[\frac{\beta}{\alpha}\left(\frac{\gamma}{\alpha} - \frac{\beta^2}{4.\alpha^3}\right)\right]x$$

$$+ \left[\frac{3\beta}{2\alpha}\left(\frac{\delta}{\alpha} - \tfrac{1}{2}\frac{\beta\gamma}{\alpha^3} + \tfrac{1}{8}\frac{\beta^3}{\alpha^5}\right) + \left(\frac{\gamma}{\alpha} - \frac{\beta^2}{4\alpha^3}\right)^2\right]x^2;$$

$$v = h + \frac{a^2}{2}\left[\frac{\beta x}{\alpha^3} + \left(\frac{\gamma+1}{\alpha^3} - \tfrac{3}{4}\frac{\beta^2}{\alpha^5}\right)x^2\right] + \frac{A^2x}{B^2} - \frac{A^2x^2}{B^2};$$

endlich:

$$\frac{a^2}{r^3}\left(y - x\frac{dy}{dx}\right) - \frac{A^2}{B^2}\frac{dy}{dx} = \frac{a^2}{\alpha^2} - \frac{A^2\beta}{2B^2\alpha} +$$

$$+\left[\frac{A^2\beta}{\alpha B^3} - \frac{3}{2}\frac{a^2\beta}{\alpha^4} - \frac{A^2}{B^2}\left(\frac{\gamma}{\alpha} - \frac{\beta^2}{4\alpha^3}\right)\right]x$$

$$-\left[\frac{3}{2}\frac{A^2}{B^2}\left(\frac{\delta}{\alpha} - \frac{1}{2}\frac{\beta\gamma}{\alpha^3} + \frac{1}{8}\frac{\beta^3}{\alpha^5}\right) + \right.$$

$$\left. + \left(\frac{a^2}{2\alpha^3} - \frac{2A^2}{B^3}\right)\left(\frac{\gamma}{\alpha} - \frac{\beta^2}{4\alpha^3}\right) + \frac{3\beta A^2}{2\alpha B^4} + \frac{3}{2}\frac{a^2}{\alpha^2}\left(\frac{\gamma+1}{\alpha^2} - \frac{5}{4}\frac{\beta^3}{\alpha^4}\right)\right]x^2$$

In diesen Werthen ist $(r) = \alpha$ und $(R) = B$ angenommen, indem es am passendsten und nach der Natur der Formel fast nothwendig ist, den Punct, wo $v = h$ wird, da anzunehmen, wo $x = 0$ und folglich $y = \alpha$ ist. An dieser Stelle ist nach den Beobachtungen $y = \alpha = 71000$ und $\frac{dy}{dx} = \frac{\beta}{2\alpha} = 0{,}82$, also $\beta = 116440$, für die folgenden Coefficienten findet man nun leicht die Werthe aus den eben angegebenen Ausdrücken, nämlich

$$\frac{\gamma}{\alpha} - \frac{\beta^2}{4\alpha^3} = \frac{1 + \frac{\beta^2}{4\alpha^2}}{2h}\left(\frac{a^2}{\alpha^2} - \frac{A^2\beta}{2\alpha B^2}\right),$$

ferner

$$6h\left(\frac{\delta}{\alpha} - \frac{\beta\gamma}{2\alpha^3} + \frac{\beta^3}{8\alpha^5}\right) = \left(\frac{\beta^2}{4\alpha^3} - \frac{\gamma}{\alpha}\right)\left(\frac{a^2\beta}{\alpha^3} + \frac{2A^2}{B^2}\right) +$$

$$+ \frac{\beta}{\alpha}\left(\frac{\gamma}{\alpha} - \frac{\beta^2}{4\alpha^3}\right)\left(\frac{a^2}{\alpha^2} - \frac{A^2\beta}{2\alpha B^2}\right)$$

$$+ \left(1 + \frac{\beta^2}{4\alpha^2}\right)\left[\frac{A^2\beta}{\alpha B^3} - \frac{3}{2}\frac{a^2\beta}{\alpha^4} - \frac{A^2}{B^2}\left(\frac{\gamma}{\alpha} - \frac{\beta^2}{4\alpha^3}\right)\right];$$

und endlich

$$12h\left(\frac{\varepsilon}{\alpha} - \frac{\gamma^2 + 2\beta\delta}{4\alpha^3} + \frac{3\beta^2\gamma}{8\alpha^5} - \frac{5\cdot\beta^4}{64\cdot\alpha^7}\right) =$$

$$-3\left(\frac{\delta}{\alpha}-\frac{\beta\gamma}{2\alpha^3}+\frac{\beta^3}{8\alpha^5}\right)\left(\frac{a^2\beta}{\alpha^3}+\frac{2A^2}{B^2}\right)$$

$$-\left(\frac{\gamma}{\alpha}-\frac{\beta^2}{4\alpha^3}\right)\left(\frac{a^2(\gamma+1)}{\alpha^3}-\frac{3}{4}\frac{a^2\beta^2}{\alpha^5}-\frac{2A^2}{B^3}\right)$$

$$+\left[\frac{3\beta}{2\alpha}\left(\frac{\delta}{\alpha}-\frac{\beta\gamma}{2\alpha^3}+\frac{\beta^3}{8\alpha^5}\right)+\left(\frac{\gamma}{\alpha}-\frac{\beta^2}{4\alpha^3}\right)^2\right]\left[\frac{a^2}{\alpha^2}-\frac{A^2\beta}{2\alpha B^2}\right]$$

$$+\left[\frac{A^2\beta}{\alpha B^3}-\frac{3}{8}\frac{a^2\beta}{\alpha^4}-\frac{A^2}{B^2}\left(\frac{\gamma}{\alpha}-\frac{\beta^2}{4\alpha^3}\right)\right]\left[\frac{\beta}{\alpha}\left(\frac{\gamma}{\alpha}-\frac{\beta^2}{4\alpha^3}\right)\right]$$

$$-\left(1+\frac{\beta^2}{4\alpha^2}\right)\cdot\left[\frac{1}{2}\cdot\frac{A^2}{B^2}\left(\frac{\delta}{\alpha}-\frac{\beta\gamma}{2\alpha^3}+\frac{\beta^3}{8\alpha^5}\right)+\right.$$

$$\left.+\left(\frac{a^2}{2\alpha^3}-\frac{2A^2}{B^3}\right)\left(\frac{\gamma}{\alpha}-\frac{\beta^2}{4\alpha^3}\right)+\frac{3\beta\cdot A^2}{2\alpha B^4}+\frac{3}{8}\frac{a^2}{\alpha^4}\left(\gamma+1-\frac{5\beta^2}{4\alpha^2}\right)\right]$$

Ausdrücke, die ſich leicht noch mehr vereinfachen laſſen. Die folgenden Coefficienten würde wohl niemand leicht ſuchen mögen, da die Rechnung immer langweiliger wird.

Für alles übrige haben wir Beſtimmungen angenommen, aber um die Coefficienten auszurechnen, fehlt es uns noch an einem Werthe für h oder für die Geſchwindigkeit in dem Puncte, wo $x = 0$ iſt, zu welcher h die zugehörige Höhe iſt. Dieſe können wir einigermaſsen der Natur gemäſs aus der Formel

$$h = h' + a^2\left(\frac{1}{(r)}-\frac{1}{r}\right)+A^2\left(\frac{1}{(R)}-\frac{1}{R}\right),$$

beſtimmen; denn, wenn man hier $(r) = 34000$, $(R) = 21436000$ und $r = 71000$, $R = 21470000$ ſetzt ſo würde h' zu der Geſchwindigkeit im Scheitelpuncte gehören, die wir als ziemlich klein vorausſetzen können; wäre ſie $= 0$, ſo erhielte man $h = 1012$ Meilen, wofür ich 1020 Meilen annehmen will; indem eine vollkommene Übereinſtimmung unſerer berechneten Bahn mit der aus der Beobachtung

geſchloſ-

geschlossen, ohnehin nicht zu hoffen ist. Nach dieser Voraussetzung wird nun $\gamma = + 0{,}001954123222$ und $\delta = - 0{,}000000002343306073$ gefunden. Bleiben wir hierbey stehen, so ist

$$y^2 = 5041000000 + 116440.\,x + 0{,}001954123222.\,x^2 - 0{,}000000002343306073.\,x^3$$

die Gleichung für eine Curve der dritten Ordnung, die sich möglichst nahe an unsre Curve anschliesst. Lässt man das letzte Glied weg, so findet man, dass die sich zunächst anschliessende Curve der zweyten Ordnung eine Hyperbel ist, welche die Axe da schneidet, wo $x = -43300$ etwa ist; die Linie der dritten Ordnung schneidet die Axe bey einem Werthe von x, der noch nicht $= -43400$ ist; und wir könnten uns, um die Form des Kopfes zu bestimmen, immer mit diesen vier Gliedern begnügen.

Bisher habe ich, ganz ohne daran zu denken, ob das Resultat mit der Beobachtung übereinstimmen würde, die Grundlagen der Rechnung ganz so angenommen, wie sie sich von selbst darboten, oder wie sie der Natur der Sache am angemessensten schienen. Das Resultat, welches wir so eben finden, weicht aber noch etwas zu sehr von dem ab, was wir vorhin als aus der Beobachtung folgend, gefunden haben, dass nämlich der Scheitel des Schweifes nur etwa 34000 Meilen vom Cometen entfernt seyn konnte. Es wird mir nun wohl erlaubt seyn, zu versuchen, ob die Rechnung durch eine kleine Veränderung des Elements zu besserer Uebereinstimmung mit der Beobachtung gebracht werden kann. Ich habe vorhin den Werth von $\mathfrak{E}$ daraus abgeleitet, dass ich die Lage der Sehne zwischen den beyden Puncten berech-

berechnete, deren ſcheinbare Entfernung vom Scheitel (aus dem Centro des Cometen geſehen,) 80 und 100 Gr. betrug; ich nahm an, dieſe Sehne ſey der bey 90 Gr. Abſtand vom Scheitel gezogenen Tangente der Curve parallel; daſs dieſe ganze Rechnung aber nicht ſehr ſicher ſeyn kann, erhellt wohl von ſelbſt, und überdies iſt es allerdings gewiſs, daſs die Neigung dieſer Tangente gegen die Axe etwas gröſser ſeyn muſs, als die Neigung jener Sehne. Und ſo möchte es wohl immer erlaubt ſeyn, den Werth von $\frac{dy}{dx}$ oder $\frac{\beta}{2\alpha}$, den ich $= 0{,}82$ geſetzt habe, bis $= 0{,}9$ zu erhöhen, und hierdurch würde der Scheitel bis auf 39000 Meilen dem Cometen näher gerückt.

Es mag indeſs hier noch die Rechnung für den Fall ſtehen, da $\frac{dy}{dx}$ an jener Stelle, oder da $\frac{\beta}{2\alpha} = 1$ iſt, ohne daſs wir eben behaupten wollen, daſs die Beobachtung dieſes ergeben habe, oder daſs dieſe Vorausſetzung ſo ganz legitim ſey. Ich finde dann $\beta = 142000$; $\gamma = -0{,}046406\,594478$; $\delta = +0{,}000000\,930496$; $\epsilon = -0{,}000000\,000021\,579$ und dieſe Coefficienten werden ſo ziemlich hinreichen, um die Figur des Schweifes in der Nähe des Scheitels zu beſtimmen. Wollte man den Werth von y für poſitive Werthe von x, die gröſser als 40000 ſind, beſtimmen, ſo dürfte man ſich aber ſchon nicht mehr auf dieſe Reihen verlaſſen und es möchte da nöthig werden, zu andern Hülfsmitteln ſeine Zuflucht zu nehmen. Wäre indeſs die Figur der Bahn des bewegten Körpers bis dahin wirklich genau beſtimmt,

stimmt, so würde allemal die Hauptschwierigkeit der Untersuchung schon überwunden seyn, indem der bewegte Körper dort schon vorzüglich der Kraft der Sonne folgt und man also nur eine immer kleiner werdende Correction für den Einfluss des Cometen anzubringen nöthig hätte.

Berechnen wir nach dem Werthe der zuletzt gefundenen Coefficienten den Abstand des Scheitels vom Cometenkerne, so ergibt sich dieser, wenn man blos die drey ersten Glieder berücksichtiget = 35100 Meilen und die Curve der zweyten Ordnung, welche für $x = 0$ sich am nächsten an die Bahn anschliesst, ist eine Ellipse, deren grosse Axe etwa 310000 Meilen enthält. Die folgenden Glieder machen in der Lage des Scheitelpunctes keine sehr erhebliche Aenderung und setzen die Entfernung desselben noch nicht bis 35000 Meilen herab. Die fernern Bestimmungen für die Form der Bahn werde ich nachher mittheilen; jetzt aber noch dieselbe Untersuchung für die Hypthese, dass die abstossenden Kräfte dem Cubus der Entfernungen umgekehrt proportional sind, wiederholen, um zu sehen, ob die Erfahrung entscheidend für die eine mehr als für die andere spricht.

Ich behalte eben die Bezeichnungen und eben die beschränkenden Voraussetzungen, wie vorhin, bey, und erhalte nun

$$v = h + \frac{a^3}{2(r^2)} - \frac{a^3}{2\,r^2} + \frac{A^3}{2(R)^2} - \frac{A^3}{2\,R^2};$$

und

$$2\,v.\,\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{ds^2}{dx^2}\left[\frac{a^3}{r^4}\left(y - x\,\frac{dy}{dx}\right) - \frac{A^3}{R^3}\,\frac{dy}{dx}\right].$$

Setze

Setze ich wieder $y^2 = \alpha^2 + \beta x + \gamma x^2 + \delta x^3 + \varepsilon x^4$, so werden d^2y und ds, dieselben Werthe erhalten wie oben; aber es wird nun, wenn $(r) = \alpha$ und $(R) = B$ ist, $v = h + \frac{a^3 \beta x}{4\alpha^4} + \frac{A^3 x}{B^3}$

und

$$\frac{a^3}{r^4}\left(y - x\frac{dy}{dx}\right) - \frac{A^3}{R^3}\frac{dy}{dx} = \frac{a^3}{\alpha^3} - \frac{2\beta x . a^3}{\alpha^6} - \frac{A^3 \beta}{2\alpha B^3} +$$

$$+ A^3 \left(\frac{3\beta}{2\alpha B^4} - \frac{\left(\frac{\gamma}{\alpha} - \frac{\beta^2}{4\alpha^3}\right)}{B^3}\right) x$$

wenn ich blos die Glieder beybehalte, die zur Bestimmung von γ und δ nöthig sind. Es wird dann

$$2h\left(\frac{\gamma}{\alpha} - \frac{\beta^2}{4\alpha^3}\right) = \left(1 + \frac{\beta^2}{4\alpha^2}\right)\left(\frac{a^3}{\alpha^3} - \frac{A^3 \beta}{2\alpha B^3}\right);$$

und $6h\left(\frac{\delta}{\alpha} - \frac{\beta}{2\alpha^2}\lambda\right) = \left(1 + \frac{\beta^2}{4\alpha^2}\right)$

$$\left(-\frac{3\lambda A^3}{B^3} - \frac{2\beta a^3}{\alpha^5} + \frac{3A^3 \beta}{2\alpha B^4}\right)$$

wenn ich $\frac{\gamma}{\alpha} - \frac{\beta^2}{4\alpha^3} = \lambda$ nenne; behalte ich nun die oben schon angenommenen Werthe bey: $A = 6000000$ und $a = 9516{,}7009$; setze, so wie die Beobachtung es zu ergeben schien, $\alpha = 71000$, $\beta = 116440$, h aber $= 1040$ Meilen (nämlich h für den neben dem Cometenkerne liegenden Puncte etwa so wie es seyn musste, wenn im Scheitel die Bewegung sehr langsam anfing,) so wird $\gamma = -0{,}211786998$ und $\delta = +0{,}000003\,234953$. Die Curve der zweyten Ordnung (eine Ellipse deren

ren grosse Axe beynahe 600000 Meilen) welche durch $y^2 = 5041000000 + 116440 . x - 0,211786998 . x^2$ ausgedrückt wird, schneidet die Axe bey $x = -40400$ Meilen; die Curve der dritten Ordnung hingegen, deren Gleichung

$$y^2 = 5041000000 + 116440 . x - 0,211786998 . x^2 + 0,0000032234953 . x^3$$

ist, schneidet die Axe bey $x = -39000$ ohngefähr.

Durch eine kleine Aenderung der Richtung der Bahn, in dem Puncte, wo $x = 0$ ist, kann man den Durchschnittspunct bis zu $x = -34000$ ohngefähr verrücken; denn setzt man $\frac{dy}{dx}$ an dieser Stelle $= 0,9$ statt dass dieses oben $= 0,82$ war: so wird

$$y^2 = 5041000000 + 127800 . x - 0,30775662 1 . x^2 + 0,0000004613654 . x^3$$

und die berührende Curve der zweyten Ordnung trifft die Axe bey $x = -36300$ Meilen; die Curve der dritten Ordnung bey $x = -35000$ ziemlich genau.

So hätten wir also jene Aufgabe zwar auf eine sehr unvollkommene, aber doch, wie ich hoffe, auf eine nicht zu verwerfende Weise so weit aufgelöst, dass wir uns nach beyden Hypothesen im Stande befinden, die Bahn jenes bewegten Körpers für diejenige Gegend, wo sie dem Cometen am nächsten ist, zu bestimmen. Es wird nun doch der Mühe werth seyn, diese theoretisch bestimmten Bahnen mit der aus der Beobachtung gefolgerten Figur des Schweifes zu vergleichen, und ich werde zu dieser Vergleichung diejenigen beyden Bahnen wählen,

welche

welche im Scheitel sowohl als da wo $x = 0$ ist, mit dem beobachteten Schweife zusammen treffen, das ist für das erste Gesetz der Kräfte diejenige, wo mit $x = 0$, $\frac{dy}{dx} = 1$, und für das zweyte Gesetz der Kräfte diejenige, wo mit $x = 0$, $\frac{dy}{dx} = 0,9$ zusammen gehört. Die folgenden Tabellen zeigen diese Vergleichung; die erstere Tabelle ist mehr erweitert als die vorhin aus der Beobachtung gefolgerte; ich glaube aber, dass man, sobald man jene Werthe in eine Zeichnung bringt, die hier gleichsam als errathen hinzugefügten, nicht missbilligen wird.

Für den beobachteten Cometen-Schweif.

Winkel-Abstand von der wahren Axe des Schweifes $= \varphi$	Radius vom Centro des Cometen an gerechnet $= r$	Werthe von $x = -r \cos \varphi$
0°	33600	− 33600
10°	33500	− 32980
20°	34800	− 32700
30°	37200	− 32200
40°	40000	− 30600
50°	44000	− 28300
$60\frac{1}{2}$°	50300	− 24700
$71\frac{1}{4}$°	55840	− 17900
$83\frac{2}{3}$°	65560	− 7200
90°	70930	0
$96\frac{1}{3}$°	79000	+ 8700
$108\frac{3}{4}$°	102300	+ 32800
$119\frac{1}{2}$°	164000	+ 80800

Zusam-

Zusammengehörende Werthe von x und y.

Werthe von x	Werthe von y		
	Für den beobachteten Schweif	Für die berechnete Bahn nach dem ersten Gesetz	Für die berechnete Bahn nach dem zweyten Gesetz
— 33000	0	15600	17900
— 32980	5800	—	—
— 32700	11900	17100	19300
— 32200	18600	19100	21300
— 30600	25700	24600	26600
— 28300	33700	30800	32800
— 24700	43800	38500	40300
— 17900	52900	49800	51200
— 7200	65200	63400	64100
0	70900	71000	71000
+ 8700	78500	79200	77100
+ 32800	96900	98300	95200
+ 80800	142700	—	—

Aus diesen Vergleichungen erhellt, daſs die nach unsern Formeln berechneten Curven sich sehr nahe an die beobachtete Gestalt des Cometen-Schweifes anschlieſsen, und man darf also — was man auch immer von der unvollkommenen Convergenz der gefundenen Reihen denken mag, — doch wohl behaupten, daſs allerdings die Form des Cometen-Schweifes sich aus jenen abstoſsenden Kräften erklären läſst. Aber zu entscheiden, welches Gesetz diese Kräfte befolgen, ob sie im umgekehrten Verhältniſſe des Quadrates oder des Cubus der Entfer-

nun-

nungen stehen, dazu sind die Beobachtungen und vielleicht auch die Rechnungen nicht scharf genug, indem bey beyden die Abweichungen klein genug sind, um der Unsicherheit der Beobachtung die Schuld davon zu geben.

Eine hier beygelegte Zeichnung zeigt in *a a a a* den Umriss des Schweifes nach der aus der Beobachtung bekannten scheinbaren Form berechnet, in *b b b b* die Bahn jenes Körperchens für das Verhältniss der Kräfte umgekehrt, wie die Quadrate der Abstände, in *c c c c* diese Bahn für das Verhältniss der Kräfte umgekehrt wie die Cuben der Abstände; — man sieht aus ihr deutlich, wie nahe diese drey Linien zusammen fallen

Weiter als es in dieser Zeichnung geschehen ist, würden sich nach unsern Formeln die Bahnen des bewegten Körpers nicht fortsetzen lassen, und man könnte nun vielleicht versuchen, die Fortsetzung dieses Astes so zu berechnen, dass man zuerst nur die Kraft der Sonne berücksichtigte und dann die bald sehr abnehmenden Perturbationen, welche der Comet hervorbringt, als Correction beyfügte. Eine solche Rechnung würde dann auch dazu leiten können, den angenommenen Werth von A zu prüfen und indem man ihn vielleicht schärfer bestimmte, sich der Wahrheit immer mehr zu nähern. Aber da sich uns hier so vieles entgegen stellt, da die durchaus nicht scharfe Begränzung des Schweifes schon der Genauigkeit der Beobachtung Hindernisse in den Weg legt, da wir aus der Beobachtung erst durch Schlüsse die generirende Curve des Schweifes bestimmen müssen, und da endlich die angenomme-

nen

nen Data der theoretischen Rechnung immer noch manches Unbestimmte enthalten, so scheint es kaum der Mühe werth, schon jetzt so weitläuftige Rechnungen zu unternehmen.

Von etwas mehrerem Interesse möchte es seyn, auf die Bewegung des Cometen selbst um die Sonne Rücksicht zu nehmen und die davon herrührende Aenderung in der ganzen Richtung des Schweifes zu berechnen, auch wie es vermuthlich möglich wäre, die Krümmung des Schweifes zu erklären. Aber es wird besser seyn, dieses für eine andere Zeit aufzusparen, theils um erst zu sehen, ob auch die Astronomen und Analytiker dieser — vielleicht ein wenig zu sehr aufs Unsichere gebauten — Untersuchung ihren Beyfall schenken, und theils um wo möglich, noch erst mehrere Beobachtungen des Schweifes bey verschiedenen Stellungen des Cometen zu vergleichen. Ich kann hier den Wunsch nicht unterdrücken, dass es denjenigen Beobachtern, die sich mit genauer Bestimmung des Schweifes beschäftiget haben, gefallen möchte, uns diese Beobachtungen mitzutheilen; es würde sehr zu bedauern seyn, wenn nicht wenigstens Herr Dr. *Olbers*, der in seiner — leider viel zu kurzen — Abhandlung in der *Monatl. Corresp.* so vieles andeutet, dessen detaillirte Darstellung äusserst schätzbar gewesen wäre, uns das was er beobachtet, und dann auch das was er hierüber gedacht und vermuthet hat, mittheilen wollte.

XL.

XL.

Geschichtliche Uebersicht des Thee-Handels in England. Nach glaubwürdigen Documenten bearbeitet.

Schon vor vierzehn Jahren theilten wir unsern Lesern im ersten Bande dieser Zeitschrift (*A. G. Ephem.* Bd. I. S. 179) unter der Rubrik "*Thee-Handel der europäischen Nationen in Canton*" eine Uebersicht dieses Gegenstandes mit, und wir glauben, dass jetzt eine Fortsetzung und Vervollständigung der Notizen über einen so höchst wichtigen Handelszweig nicht unwillkommen seyn werde. Ein Aufsatz in dem englischen Journal "*The monthly Repertory*. Vol. III. „*History and view of the Tea Trade, from authen„tic Documents*" ist die Quelle, aus der wir die nachfolgenden Details schöpfen.

Thee, der zu Anfang des vorigen Jahrhunderts kaum als Handels-Artikel bekannt war, behauptet jetzt unter den asiatischen Importen den ersten Rang, und ist nicht allein der ausgedehnteste, sondern auch sicherste Zweig der Handelsgeschäfte der ostindischen Compagnie. Auch ist es nicht diese Gesellschaft allein, die Vortheil davon zieht, sondern ganz England ist wesentlich dabey interessirt, da dieser Handel jährlich 50000 Tonnen englischer Schiffe und 6000 Seeleute beschäftigt, und so zum Flor des Seewesens beyträgt. Die jährlichen Abgaben vom Thee betru-

betrugen nach Abzug der Verwaltungskosten im Jahre 1799 und 1800 die Summe von 1,670000 Pf. Sterl., und da durch die Thee-Consumtion nothwendig auch eine vermehrte des Zuckers herbey geführt wurde, so können füglich für die dem Staate durch den Thee-Handel gewährten Revenuen, zwey Millionen Pf. Sterl. gerechnet werden. Von der Beschreibung des Theebaums, von der Art der Zubereitung, seinen medicinischen Eigenschaften, handeln eine Menge Werke; ja selbst besungen, wurde dieses wohlthätige Kraut schon öfterer *) und nur die nun mitzutheilende eigentliche Uebersicht von dessen immer mehr und mehr sich ausdehnenden Gebrauch war noch nicht vorhanden.

Die eigentliche Epoche, wenn der Thee in Europa eingeführt wurde, bleibt noch ungewiss. *Anderson*, der in allen Handels Gegenständen als classisch gelten kann, sagt in seiner *Chronological history of Commerce* Vol. II. pag. 178, dass ein Italiäner *Giovanni*

*) *Lettsom's Natural-History of the Tea-Tree. London 1799.* Der Verfasser bringt hier eine ausführliche Liste aller frühern Schriftsteller über diesen Gegenstand bey.

Petri Petiti de Sinensi Herba Theae Carmen 1685 — Joannes Nicolai Pechlini de eadem herba Epigraphae. — Petri Francii in laudem Thiae Sinensis Anacreontica duo. — Joannis Gothofredi Herrichen de Thea Doricum Melydrion. — Waller empfahl in Versen der Gemahlin Carls des II. den Gebrauch des Thees, und Nathan Tate, gekrönter Poet der Königin-Anne, schrieb ein Gedicht über den Thee, welches im Jahre 1702 gedruckt wurde. Auch der chinesische Kaiser Kien-Long besang den Thee; Amiot hat von diesem Gedicht eine französische Uebersetzung bekannt gemacht.

vanni Botaro, der erste sey, der in seinem 1590 erschienenen Werk, über die Ursache der Pracht und Gröſse der Städte, des Thees erwähnt. Dort heiſst es: "*Die Chinesen besitzen ein Kraut, aus dem sie einen vortrefflichen Saft pressen, der ihnen statt Weins dient; auch erhalten sie dadurch ihre Gesundheit und Freyheit von allen den Uebeln, die bey uns unmäſsiger Gebrauch des Weins erzeugt.*" Daſs hier der Thee gemeint ist, leidet keinen Zweifel; allein *Lettsom* in dem vorangeführten Werke zeigt, daſs dessen doch schon früher Erwähnung geschieht.

Renaudot (*Anciennes Relations de la Chine et des Indes*. Paris 1718 pag. 31) bezieht sich auf das Zeugniſs zweyer arabischer Reisenden, die China um das Jahr 850 besuchten und von dorther erzählten, daſs die Chinesen durch Aufschüttung kochenden Wassers auf getrocknete Blätter eines Krautes, einen medicinischen Trank, *Chah*, oder *Sah* genannt, erhielten, der als kräftiges Heilmittel für eine Menge von Krankheiten gelte.

Texeira (*Relaciones del origen de los Reges de Persia y' de Hormuz Amberes* 1610 pag. 19.) ein spanischer Reisender in Ostindien um das Jahr 1600 sah solcher getrockneter Blätter zu Malacca, und erfuhr, daſs die Chinesen daraus einen Trank zubereiten.

Der deutsche *Olearius*, der das Theetrinken im Jahre 1633 in Persien fand, gibt davon folgende Beschreibung (*Persianische Reisebeschreib.* pag. 315). "Sie trinken ein heiſs schwarzes Wasser, welches gekocht wird aus einem Kraut, so die Usbeckschen

Tartarn

Tartarn von Chattäi in Perſien bringen. Es hat längliche ſpitze Blätter, etwa einen Zoll lang und einen halben breit, ſieht wenn es gedörrt, ſchwärzlich, rollet und krümmet ſich, als Würmer zuſammen."

Starkaw, ruſſiſcher Geſandter im Jahre 1693 am Hofe des Mogol *Chan Altyn*, koſtete von dem Getränk; "Ich weiſs nicht, ſagt er, ob es ein Kraut oder Blätter von einem Baum ſind, die ſie im Waſſer, mit einem Zuſatz von Milch kochen." Bey ſeiner Abreiſe wurden ihm 200 Batſcha's Thee als ein Geſchenk für den Czaar, *Michael Romanoff*, angeboten; allein der Geſandte lehnte es unter der Aeuſserung ab, daſs er ſich nicht mit einer Waare beſchäftigen wolle, von der man in ſeinem Lande keinen Gebrauch mache. (*Fiſchers ſiberiſche Geſchichte* 1639. Vol. II. p. 694.)

In den *Traités nouveaux et curieux du Caffé, Thé et Chocolat. à la Haye 1693* von *Philip Silveſtre Dufour*, heiſst es: daſs der Thee in China, Japan, Tonquin und der Tartarey in groſsem Werthe ſey; von da ſey er nach Indien und dann nach Perſien und in die Türkey übergegangen; doch ſey in dieſem Lande ſein Gebrauch eben nicht ſehr allgemein, da die Türken bey weitem den Caffee vorzögen.

Staunton in ſeiner bekannten Reiſebeſchreibung ſagt, daſs vor Anfang des 17ten Jahrhunderts der Thee in keinem Theil von Europa bekannt geweſen, und daſs er dann zuerſt von Holländern dahin gebracht worden ſey. Dr. *Lettſom* ſtimmt der Zeit der Einführung bey, glaubt aber, daſs dies nicht aus China, ſondern zuerſt aus Japan geſchehen ſey, da die Holländer dort ſchon Niederlaſſungen hatten.

 Nach

Nach der Angabe der Herausgeber der *Encyclopaedia Britannica*, wurde zuerst im Jahre 1610 von den Holländern Thee eingeführt. So viel ist gewiss, dass die Agenten der ostindischen Handels-Compagnie im Jahre 1611 vom japanischen Kaiser die Erlaubniss zum Handel in seinem Lande erhielten; allein fabelhaft war die damals von den Holländern verbreitete Nachricht, als sey dieser Vertrag im Jahre 1609 im Haag mit den dorthin gekommenen japanischen Gesandten abgeschlossen worden. Wahrscheinlich geschah dies nur, um andere Nationen vom Handel nach Japan abzuschrecken, denn es ist ein authentisches Factum, dass eine im Jahre 1611 an den Kaiser nach Meaco abgesandte Gesandtschaft der holländischen Handels-Gesellschaft, jene Erlaubniss erhielten. Trotz der bedeutenden Autoritäten, die für die erste Einführung des Thees aus Japan sprechen, hält der Verfasser des vorliegenden Aufsatzes, diese Annahme doch für unwahrscheinlich, da schon weit früher in jene Gegenden von europäischen Nationen ein bedeutender Handel getrieben wurde. Seit der Entdeckung des Vorgebirges der guten Hoffnung i. J. 1497 standen die Portugiesen mit jenen östlichen Gegenden und namentlich mit China und Japan in Verbindung. I. J. 1517 ging ein portugiesis. Abgesandter nach Pekin, und im Jahre 1586 wurde ihnen eine Niederlassung in Macao gestattet; dass aber eine so thätige speculative Nation, wie die portugiesische wenigstens damals war, ein ganzes Jahrhundert jene Länder bereist haben sollte, ohne den dort so allgemein verbreiteten Gebrauch des Thees zu kennen, das ist höchst unwahrscheinlich. Auch *Waller's* Verse an

Catherine, Gemahlin *Carl* II. ſcheinen dieſe Vermuthung zu beſtätigen. In einem Geburtstags-Glückwunſch, deſſen Gegenſtand "*On her Majeſty's Commendation of Tea*" war, heiſst es:

The beſt of Queens, and beſt of Herbes we owe
To that bold nation, who the way did show
To the fair region where the ſun does riſe,
Whoſe rich productions we so juſtly priſe.

Allein verdankt man auch den Portugieſen aller Wahrſcheinlichkeit nach die erſte Bekanntſchaft mit dem Thee überhaupt, ſo bleibt es doch allemal eine ausgemachte Sache, daſs die holländiſch-oſtindiſche Compagnie dieſen zuerſt als eigentlichen Handels-Artikel einführten, und daſs von Anfang bis beynah zu Ende des 17. Jahrhunderts, aller nach Europa gebrachter Thee von ihren Märkten kam. Wie groſs der damalige Verbrauch war, das müſste ſich aus den Handelsbüchern jener Geſellſchaft ausmitteln laſſen, allein wahrſcheinlich war dieſer, damals faſt einzig auf dem als Arzney beſchränkt, ſehr unbedeutend, um ſo mehr, da zu jener Zeit die Meinungen über deſſen Vortheile und Nachtheile noch ſehr getheilt waren. Öffentlich trat im Jahre 1635 *Simon Pauli* in ſeiner Abhandlung "*Comment. de abuſu Tabacci et herbae Theae*" gegen den Gebrauch des Thees auf, und mehrere vereinigten ſich mit ihm, um dieſem Getränke ſchädliche Wirkungen beyzulegen. Zwar fehlte es auch nicht an Anpreiſungen des Thees, allein bey den ſo getheilten Meinungen, machte deſſen Einführung nur ſehr langſame Fortſchritte, und der Niederländer *Valentin* erzählt, daſs im Jahre

 1670

1651. Dieses Jahr errichtete ein Jude *Jacob* zu Oxford ein Caffeehaus in dem Kirchspiel St. Peter, wo Neuigkeits-Liebhaber tranken. Nach seinem Abgange von Oxford, liess er sich in Old-Southampton Buildings in Holborn nahe bey London nieder, wo er noch im Jahre 1671 lebte.

1654 *Cirques Jobson* ein Jude, und *Jacobit*, am Berge Libanon gebohren, verkauften Caffee in Oxford. In einer Note heisst es, dass Caffee, der schon seit 1650 einzeln von Privatpersonen in Oxford getrunken worden sey, seit 1654 öffentlich verkauft worden wäre.

1656 verkaufte *Arthur Tillyard*, ein Apotheker und grosser Royalist, öffentlich Caffee in seinem Hause.

Mit dem Caffee ward bald nachher in diesen Häusern auch Thee und Chocolade verkauft. Nach einer von Dr. *Lort* in sein Exemplar des oben erwähnten Gedichtes von *Nahum Tate* auf den Thee, eigenhändig geschriebenen Bemerkung, trank schon am 25. Sept. 1661 *Samuel Pepys* eine Tasse Thee in England. Allein dass noch im Jahre 1664 der Thee immer noch für einen raren und seltnen Artikel in England galt, das bezeugen Stellen aus den Handbüchern der ostindischen Compagnie.

„*Extracts from the Minutes of the courts of committees.*"

1664 1. Jul. wurde dem Aufseher befohlen, allen neu angekommenen Schiffen entgegen zu gehen, um nach Seltenheiten zu fragen, die etwa zu einem Geschenk für Ihro Majestät geeignet wären.

1664 22. Aug. zeigte der Gouverneur dem Rathe an, wie man vergeblich um solche Dinge bemüht gewe-

gewesen wäre, und schlug vor, damit es nicht scheine, als vernachläßige die Compagnie Ihre Majestät, als ein Geschenk für selbige, eine silberne Dose mit Zimmt-Öl für 75 Pf. Sterl. von *Thomas Winter*, und dann noch etwas guten Thee einzukaufen; Gegenstände, die wie er glaube, willkommen seyn würden. Der Antrag wurde genehmiget, und in den Büchern der Gesellschaft kömmt unter den 30. Sept. 1664 ein Artikel vor:

Presents. For a case containing six China bottles, headed with silver. L. 13 0 S.
More for 2 lb. 2 on. of tea for 4 5
his Majesty.

Eine ähnliche Angabe kömmt unter dem 30. Junius 1766 vor, wo für 22½ Pf. Thee 36 Pf. Sterl. bezahlt wurden. Alle diese Quantitäten Thee, so wie noch öfterer späterhin, wurden von der Compagnie anderswo erkauft, so daſs dieselbe also damals noch keinen eignen Handel damit führte. Zwar wurden damals mehrere Versuche von letzterer gemacht, um in Handelsverbindungen mit China zu kommen; auf den dortigen benachbarten Inseln, Tywan, Tonquin, Amoy u. s. w. wurden Factoreyen angelegt; allein diese Niederlassungen hörten bald wieder auf, da die Einnahme die Ausgaben nicht deckten. Erst vom Jahre 1669 an fand ein eigenthümlicher Thee-Impost statt.

1669	zwey Paquete aus der Factorey zu Bantam an Gewicht	143 ℔
1670	. . . .	79 —
1671	. . . .	264 —
1673	und 74 kaufte die Compagnie wieder von Fremden	

den 55 ℔, um sie theils als Geschenke, theils unter die Mitglieder des Raths zu vertheilen.

1675, 76 und 77 fand weder eine Importation noch sonst ein Thee-Einkauf statt.

1678	eingeführt	von	Gangam	885 ℔
—	—	—	Surat	3828 —
1679	—	—	Bantam	197 —
1680	—	—	Surat	143 —
1681	—	—	—	— —
1682	—	—	—	70 —

Der gewöhnliche Verkaufspreis war damals 11 Sh. 6 d. bis 12 Sh. 4 d. für das Pfund.

1683 keine Importation

1684 — —

1685 von Madras und Surate . . . . . 12070 ℔

In diesem Jahre, wo alle chinesische Provinzen von den Tartarn unterjocht wurden, erlaubte der neue Kaiser den Handel mit den Europäern.

1686	eingeführt	. . . . .	. . . .	65 ℔
1687	—	von	Surate	9495 —
1688	—	—	—	1666 —
1689	—	von	Amoy und Madras	25300 —
1690	—	—	Surate	41471 —
1691	—	—	—	13750 —
1692	—	—	Madras	18370 —
1693	—	—	—	711 —
1694	—	—	—	352 —
1695	—	—	—	132 —
1996	—	—	—	70 —

Diese Angaben sind aus dem *Old East India Company's Books* genommen. Im Jahre 1695 wurde die Erlaubniss ertheilt, Thee und Gewürze mit Lizenzen aus Holland zu importiren. 1698 wurde eine neue Compagnie begründet; schon im Jahre 1702 fingen beyde Gesellschaften an sich zu vereini-

gen;

gen; allein erst 1708 kam die völlige Verbindung zu Stande. Die Gröfse der Importationen von 1697 bis 1708 wurde aus dem *Custom-House-Books* entlehnt:

		von Holland	aus Ostindien
1697	eingeführt	125 ℔	22290 ℔
1698	—	— —	21302 —
1699	—	20 —	13201 —
1700	—	236 —	90947 —

Dies war der Zustand des Theehandels in Grofsbritannien am Schlufs des 17. Jahrhunderts. In den verschwisterten Königreichen Schottland und Irland war dessen Gebrauch damals noch fast unbekannt. Aus guter Quelle wird es erzählt, dafs als im Jahr 1685 die Witwe des unglücklichen Herzogs *von Monmouth* ein Pfund Thee, ohne weitere Gebrauchs-Anweisung, einer ihrer Verwandtinnen in Schottland schickte, dort der Thee gekocht, der Aufgufs weggegossen und die Blätter als Gemüse bey der Tafel servirt wurden. Dafs auf diese Art an der neuen Seltenheit kein Geschmack gefunden wurde, bedarf keiner Bemerkung.

Von 1701 an waren die Importationen folgende:

		aus Holland	aus Ostindien
1701	eingeführt	—	66738 ℔
1702	—	9 ℔	37052 —
1703	—	— —	77974 —
1704	—	32 —	63109 —
1705	—	17 —	6722 —
1706	—	20 —	137748 —
1707	—	509 —	31700 —

Die

Die mittlere Importation für die sieben Jahre beträgt 60149 ℔.

1708 — 1712	mittl. jährlicher Import.	136088	℔
1713 — 1721	— — —	290276	—
1722 — 1723	— — —	919628	—
1724 — 1733	— — —	724276	—
1735 — 1744	— — —	1,519291	—
1745 — 1747	— — —	1,756593	—
1748 — 1759	— — —	2,558081	—
1760 — 1767	— — —	4,333267	—
1768 — 1772	— — —	8,075794	—
1773 — 1783	— — —	5,820723	—
1784	— — —	10,148257	—
1785	— — —	15,081737	—
1786 — 1794	— — —	16,964957	—
1795 — 1796	— — —	19,929258	—
1797	— — —	18,076106	—
1798	— — —	22,849451	—
1799	— — —	24,077422	—
1800	— — —	22,378816	*)

Diese Uebersicht zeigt, dass während des kurzen Zeitraumes von 150 Jahren die Thee-Consumtion in England, trotz aller anfänglichen Schwierigkeiten, von einer kleinen Zahl von Pfunden bis zu der ungeheuern Summe von vier und zwanzig Millionen angesteigen ist, und vielleicht noch höher ansteigen wird.

*) Leider befinden wir uns jetzt ausser Stand, hier, so wie es in dem frühern hierher gehörigen Aufsatz geschah, auch die von allen andern schifffahrenden Nationen aus Ostindien exportirten Thee-Quantitäten angeben zu

wird. Im eigentlichſten Verſtand iſt dieſes Getränk vom Pallaſt bis zur Hütte herabgeſtiegen, und was früher nur koſtbarer Luxus der höhern Stände war, das iſt jetzt allgemeine Nahrung und Bedürfniſs geworden. Ja es läſst ſich ſelbſt bey einer genauern Betrachtung des Gegenſtandes behaupten, daſs Thee in den jetzigen Zeitumſtänden für England ein ganz unentbehrliches Bedürfniſs iſt. Beynahe in allen Familien des ganzen Königreichs, macht Thee das Frühſtück aus, und vorzüglich für die höhern Stände würde es ſchwer ſeyn, irgend einen paſſendern Stellvertreter aufzufinden. Nimmt man an, daſs von

zu können. Nur für die vereinigten Staaten von Nord-Amerika, können wir von dem Jahre 1791 an dieſe Angaben mit beyfügen.

1791	ausgeführt	. . . . .	743100 ℔
1792	—	. . . . . .	1,863200 —
1793	—	. . . . . .	1,538400 —
1794	—	. . . . . .	8,974130 —
1795	—	. . . . . .	1,438270 —
1796	—	. . . . . .	2,819000 —
1797	—	. . . . . .	3,450000 —
1798	—	. . . . . .	3,100000 —
1799	—	. . . . . .	5,670000 —
1800	—	. . . . . .	4,749000 —
1802	—	. . . . . .	5,592400 —
1803	—	. . . . . .	2,100000 —
1804	—	. . . . . .	10,519000 —

Die Angaben ſind officiel, und aus der im Jahre 1087 in London erſchienenen Schrift: *A Demonſtration of the neceſſity and Advantages of a Free Trade to the Eaſt Indies, and of the termination of the preſent monopoly of the Eaſt India Company.*

von den jetzt jährlich etwa eingeführten 25 Millionen Pfund, fünf Millionen wieder nach Irland, Westindien etc. exportirt werden, so bleiben 20 Millionen Pfund für die jährliche Consumtion von England und Schottland übrig. Zwey Unzen können ungefähr auf ein Gallon Thee gerechnet werden, so dass jene zwanzig Millionen Pfund 160 Millionen Gallons Getränk geben. Die Bevölkerung von England und Schottland mag zusammen zehn und eine halbe Million Menschen betragen, von denen zwey Drittel oder sieben Millionen Thee trinken; vertheilt man auf diese jene 160 Millionen Gallons, so kömmt täglich etwa eine halbe Flasche auf die Person. Die Zahl der Thee trinkenden Individuen mag vielleicht zu hoch gerechnet seyn, allein für eine Menge die Morgens und Abends davon Gebrauch machen, ist die angenommene Quantität der täglichen Consumtion auch zu gering. Würde der Gebrauch des Thees abgeschaft, so wären Bier und Milch, und hauptsächlich das erstere die einzigen Stellvertreter dafür. Allein wie unmöglich es beynahe seyn würde, die dann nöthige Quantität herbeyzuschaffen, das mag folgende Berechnung zeigen. *Smith* in seinem Werk über den Reichtum der Nationen sagt, dass in London aus einem Viertheil Malz gewöhnlich zwey ein halb bis drey Barrels Porter gebrauet würden, so dass also zu 160 Mill. Gallons (36 Gallons = 1 Barrel) Bier 1,481481 Quarter Malz erforderlich seyn würden. Allein zur Erbauung einer solchen Menge von Malz, würde nach einer Berechnung, deren Details wir hier weglassen, 1,125000 Acker, oder eine Fläche von 1750 □ Meilen (englische) artbaren Lan-

des

des in Cultur geſetzt werden müſſen.*) Für Milch, als Subſtitut des Thees, würde das Reſultat noch unvortheilhafter ausfallen. Der Verfaſſer glaubt, daſs wenn eine Flaſche Strongbeer als Aequivalent für eine Flaſche Thee gelten könne, man wenigſtens die doppelte Quantität von Milch dafür annehmen müſſe. Dreyhundert und zwanzig Millionen Gallons müſsten daher herbeygeſchafft werden, um das mangelnde Getränke des Thees zu erſetzen, und dazu wären 471854 Kühe erforderlich. Allein nach einer hier ferner gemachten Berechnung, würde zu Unterhaltung dieſer Anzahl von Kühen ein Flächenraum von 1,937500 Acker oder 3027 □ Meilen Landes, nothwendig ſeyn.

---

*) Im Original heiſst es hier: "To that upon the whole. „to furniſch a ſupply of beer, equal in extend to the „liquor produced from Tea, would require in addition „to the lauds now in cultivation 1,125000 acres or equal „to 1750 ſquare miles. Wenn der Verfaſſer, wie es ſcheint, hier die Behauptung aufſtellt, daſs bey Abſchaffung des Thees, um die dann ſtatt findende gröſsere Bier-Conſumtion zu gewähren, 1,125000 Acker, mehr in Cultur geſetzt werden müſsten, ſo beruht dieſe Rechnung wohl auf illuſoriſchen Annahmen. Thee an und für ſich ſelbſt gewährt keine Nahrung, wie dies im Gegentheil bey dem engliſchen Porter und Strongbeer der Fall iſt; jenes iſt nur dann der Fall, wenn er, wie es allgemein in England Sitte iſt, mit Zucker, Milch und Butterbrodt getrunken wird. Würde alſo der Thee abgeſchafft und ſtatt deſſen der allgemeine Gebrauch des Bieres eingeführt, was jener Zuſätze nicht bedarf, um nahrhaft und ſtärkend zu ſeyn, ſo würde auch offenbar das jetzige groſse Conſumo an Milch, Butter und Brodt, weſentlich vermindert, und dadurch vielleicht eben das Land gewonnen werden, was zur vergröſserten Malz-Erzeugniſs erforderlich wäre.

v. L.

XLI.

XLI.

Unterſuchungen über vermiſste Sterne am Himmel.

Von
Herrn *Burckhardt*,
Mitglied des Bureau des Longitudes in Paris.

Seit Entdeckung der neuen Planeten kann man wohl die Muthmaſsung wagen, daſs es noch viel ſolcher Körper gibt. Dieſe Hypotheſe hat wenigſtens den Vortheil, daſs ſie nie der Sternkunde ſchaden kann; ſie kann ihr ſogar nützen, wenn ſie zur Aufſuchung dieſer Planeten ermuntert. Ich habe in dieſer Rückſicht einige Sterne unterſucht, die man nicht mehr am Himmel findet. Herr *Piazzi* hat am Ende ſeines Catalogs ein Verzeichniſs von ohngefähr 150 ſolcher Sterne mitgetheilt. Allein er würde faſt alle *Flamſteed*'iſche Sterne weggelaſſen haben, wenn er der Miſs *Herſchel* ſchönen Index benutzt hätte, der aber damals Herrn *Piazzi* noch nicht bekannt war. Ich werde daher nur von *fünf* Sternen reden. Der erſte iſt der 15. des Perſeus, welchen *Flamſteed* den 17. Jan. 1693 beobachtet und vierter Gröſse ſetzt; im Atlas und Catalog iſt er nur ſechſter. Dies zeigt ſchon, daſs *Flamſteed* ſich bewuſst war, daſs kein ſchöner Stern in dieſer Gegend des Himmels vorhanden iſt. Der Stern iſt doch wirklich vorhanden und vier-

vierter Gröſse; *Flamſteed* hat blos vergeſſen zu bemerken, daſs der Zenith-Abſtand gegen Norden iſt. Nach dieſer Verbeſſerung gibt *Flamſteeds* Beobachtung den Stern 24 η Perſeus. Der zweyte Stern iſt der 91 ♍; er ſcheint mir mit 92 ♍ identiſch und blos ein Schreibfehler von 2′ Zeit vorgefallen zu ſeyn. Die drey folgenden Sterne ſcheinen aber wirklich verſchwunden zu ſeyn, entweder, weil ſie beweglich waren, oder weil ſie ihr Licht verloren haben. Der erſte iſt der 100. des Stiers, er ward den 1. Jan. 1700 beobachtet; der zweyte iſt 65 Ophiuchus, beobachtet den 6. May 1691; der dritte wurde den 4. Jun. 1691 beobachtet, nahe bey α der nördlichen Krone; er ging 1′ 11″ = 17′ 45″ vor, und war 14′ 0″ nördlicher.

Unter den Sternen aus *Mayers* Catalog, ſo Herr *Piazzi* nicht gefunden hat, iſt der erſte Nro. 11; es ſcheint mir, daſs die Abweichung *ſüdlich* anſtatt nördlich geſetzt werden muſs; nach dieſer Verbeſſerung iſt Nro. 11 *Mayeri* gleich dem 12. des Wallfiſches.

Nro. 78 *Mayeri* findet ſich am Himmel, wenn man die gerade Aufſteigung um einen Grad vermindert. — Bey Nro. 261 hat *Mayer* den Durchgang nicht beobachtet; ſetzt man 1° ohngefähr zur geraden Aufſteigung, ſo findet ſich der Stern am Himmel. —

Nro. 338 *Mayeri* ſtimmt mit υ^1 des Krebſes überein, wenn man einen Fehler von 21′ 5,″6 in der Declination vorausſetzt. Dieſer Fehler iſt 6 Unterabtheilungen von der 96 theiligen Eintheilung gleich, und man weiſs, daſs *Mayer* dieſe Einthei-

lun-

lung vorzüglich gebrauchte; der Fehler ist also sehr wahrscheinlich. Bey Nro. 357 hat *Mayer* den Durchgang nicht beobachtet, und Nr. 379 findet sich am Himmel, wenn man die gerade Aufsteigung um 1° vermehrt.

Was Nro. 704, 784 und 982 betrifft, so habe ich ihre Abwesenheit durch keine Rechnungsfehler erklären können; es wäre sehr zu wünschen, dass man die Beobachtungen dieser drey Sterne umständlich bekannt machte, da Manuscripte so mancherley Gefahren ausgesetzt sind.

Herr *Piazzi* selbst hat fünf Sterne beobachtet, die er hernach nicht hat wieder finden können; ihre geraden Aufsteigungen sind 4^U 19'; 10^U 17'; 10^U 53'; 18^U 50' und 20^U 47'. Es würde sehr vortheilhaft für die Wissenschaft seyn, wenn dieser berühmte Astronom die Beobachtungen dieser Sterne umständlich bekannt machen wollte. Erlaubt man sich einen Schreibfehler von 1° in der Declination des ersten Sterns voraus zu setzen, so wird er identisch mit Nro. 162 *Mayeri*.

Es ist möglich, dass einige dieser Bemerkungen schon von andern Sternkundigen gemacht worden sind; ich habe aber nicht alle Hülfsmittel zu litterarischen Untersuchungen zur Hand; man wird mich daher entschuldigen, wenn ich einige bekannte Bemerkungen hier wiederholt habe.

Es sey mir nur noch erlaubt, einige Worte über den Ursprung der grossen Fehler in *La Caille's* Catalog der südlichen Sterne beyzufügen. Diese Sterne wurden mit einem *Bradley*'schen Netz bestimmt; der

der Durchgang an einem der ſchiefen Fäden iſt bisweilen um eine Zeitminute falſch; daraus entſpringt ein Fehler von einer halben Zeitminute in der geraden Aufſteigung, und in der Abweichung ein Fehler, welcher gleich iſt 7′ ½ multiplicirt mit dem Coſinus der Abweichung. Bringt man dieſe Verbeſſerungen an, ſo ſind die übrig bleibenden Fehler ſehr klein, wenn man überlegt, daſs *La Caille* durch den Zuſtand der Luft genöthigt war, nur ein kleines Fernrohr und eine geringe Vergröſserung zu gebrauchen, und daſs jeder Stern nur einmal beobachtet wurde.

XLII.

Fortgesetzte Beobachtungen des Cometen vom Jahr 1812.

Auf der Sternwarte *à la Capellete* bey Marseille.

Hier die Fortsetzung und den Beschluss der Beobachtungen des diesjährigen Cometen. Bis zum 27. September haben wir ihn, ungeachtet des Mondenscheines, der starken Morgen-Dämmerung, und der Dünste des Horizonts beobachten können; welches wir der grossen Lichtstärke des Cometen, und dem hiesigen schönen Clima zu verdanken haben. In unsern vorigen Heften haben wir unsere Beobachtungen vom 23. Julius bis zum 31. August mitgetheilt; gegenwärtig folgen die vom 1. bis 27. September. Schwerlich wird man dieses Gestirn irgendwo *früher* und *später* beobachtet haben. Im Sept. Hefte 1812 Seite 283 ist die gerade Aufsteigung des Cometen vom 12. August durch einen Druckfehler entstellt, statt 110° 45′ 30,″9 muss es heissen:

110° 48′ 30,″9.

1812 Sept.	Mittl. Zeit à la Capellete	Scheinb. gerade Aufst.	Scheinbare Abweich.	Anz. d. Beob.
1	15ᵘ 37′ 44,″5	124° 26′ 52,″2	24° 9′ 20,″6 N	5
2	15 35 32,8	125 7 52,6	22 54 19,6 –	5
5	16 8 44,6	127 9 52,6	18 57 35,0 –	5
6	16 44 9,2	127 51 47,0	17 34 46,7 –	5
7	16 3 5,2	128 32 3,0	16 15 1,5 –	5
9	16 0 44,6	129 56 28,4	13 27 40,4 –	5
13	16 21 57,4	132 52 25,2	7 40 55,2 –	5
14	16 27 24,9	133 38 19,8	6 11 49,2 –	5
15	16 21 46,8	134 23 2,2	4 42 2,4 –	5
19	16 33 7,8	137 33 17,0	1 19 47,0 S	5
20	16 26 43,0	138 22 48,0	2 50 43,0 –	5
21	16 47 15,4	139 13 11,6	4 22 25,6 –	5
24	17 0 37,5	141 48 20,4	8 56 54,6 –	Micr.
27	16 39 28,5	144 29 54,6	13 20 40,0 –	Micr.

Hiernach hat *Werner* seine Bahn zum *zweytenmal* verbessert und nachstehende Elemente erhalten, welche sehr wenig von jenen der *ersten* Verbesserung abweichen; sie nach einer *zweymonatlichen* Beobachtung des Cometen noch feiner ausfeilen zu wollen, wäre ein unnöthiger *Luxus calculi*, durch welchen man höchstens ein paar Minuten Aenderung in den Elementen erhalten würde, welche sicher der Wiedererkennung, und den tausendjährigen Ellipsen unbeschadet, vernachlässiget werden können.

Zeit der ☉ Nähe 1812 Sept. 15,22498 M. Z. *à la Capellete*	
Logarithmus des kleinst. Abstandes .	9,8932745
Log. der tägl. mittlern Bewegung . .	0,1202165
Länge des aufsteigenden Knoten . . .	8ᶻ 13° 36′ 25″
Länge des Sonnen-Nähepuncts . . .	3 2 40 29
Neigung der Bahn	74 1 32
Richtung der heliocentr. Bewegung	Rechtläufig.

Da wieder von Cometen die Rede ist, so wollen wir bey dieser Gelegenheit eine kleine Nachricht über ältere Cometen nachholen, die, obgleich sie keine neue Ausbeute darbietet, uns doch so weit belehrt, dass man da, wo man etwas neues, oder wenigstens etwas unbekanntes hätte vermuthen können, bestimmt nichts mehr zu suchen hat.

In *Leonhard Ximenes* Werke, *Del vecchio e nuovo Gnomone Fiorentino Firenze* 1757, kommt eine geschichtliche Einleitung über den Zustand der Sternkunde in Toscana vom IX. bis zum XVII. Jahrhundert vor. Im II. Abschnitte handelt der Jesuite von den Schriftstellern, welche über diese Wissenschaften geschrieben haben, und da kommt S. XCIX § 23 ein Bischof von Fiesole, *Guglielmo Becchi* vor, welcher ein Zeitgenosse des berühmten *Toscanelli* war, und von dem *Ximenes* erzählt, dass er eine Abhandlung über den Cometen vom J. 1456 geschrieben, davon die Original-Handschrift in der *Biblioteca Magliabechiana* befindlich sey, unter der Aufschrift: *Guilelmi Becchi Florentini Augustinensis de cometa ad Petrum Cosmi de Medicis civem clarissimum die 15. Juni* 1456.*) Bey unserer Anwesenheit in Florenz im J. 1809, untersuchten wir diese Handschrift in der Hoffnung, vielleicht einige Beobachtun-

*) Auch *La Lande* führt diese Handschrift in der Vorrede zu seiner *Bibliographie astronomiq.* pag. V an, ohne deren Inhalt zu erwähnen. Er verdankt die Kenntniss dieses Manuscripts dem Jesuiten *Zaccheria*, der es in seinem *Excursus litterarii per Italiam. Venetiis* 1754 4. anführt, in welchem Werke viele astronomische Nachrichten vorkommen.

tungen dieses berühmten (sogenannten *Halley*'schen) Cometen zu finden, fanden aber nichts als astrologischen Unsinn. Einer der Florentiner Astronomen, P. *Inghirami*, nahm sich auf unsere Bitte die Mühe, das Manuscript ganz zu durchlesen, in der Erwartung, ob nicht vielleicht unter diesem Wust irgendwo Spuren von einer Ortsbestimmung des Cometen verborgen wären, fand aber nichts dergleichen. Der Bischof nimmt nur, bey Erscheinung dieses Aufsehen erregenden Cometen, Gelegenheit, dem *Petro Cosimo de Medici* alle Meynungen der Philosophen über die Natur dieser Gestirne vorzutragen, und nachdem er mit einem ungeheuern Aufwand von Gelehrsamkeit alle ihre Meynungen durchgegangen, hält er sich zuletzt, wie man leicht denken kann, an die Aristotelische, und beweisst endlich, nach vielem Wort-Kram, dass Cometen allerdings auf politische Angelegenheiten bestimmten Einfluss haben können und auch wirklich haben. Soviel ist indessen bestimmt gewiss, dass man in dieser *Becchischen* Handschrift nichts für Cometen-Theorie zu suchen hat, welches der in Florenz wohnende, und als Astronom und Geograph daselbst angestellte *Ximenes* eben sowohl mit ein paar Worten hätte anführen können und *sollen*, da er eine Geschichte der Astronomie von Florenz schreiben wollte. Eben so darf man sich künftig alle Nachforschungen über den Cometen von 1572 ersparen, von welchem *Ximenes* S. CXI erzählt, dass *Francesco Giunti* *) eine Abhandlung geschrie-

*) Man sehe, was wir über diesen *Fr. Junctinus* im XXI. Bd. S. 541 der *M. C.* angeführt haben.

schrieben habe. Ein Astronom, ein Antiquar, ein Geschichtschreiber, wie *Ximenes* seyn wollte, hätte doch wohl so viel von astronomischer Geschichte und Litteratur wissen sollen, dass im Jahr 1572, und noch so bestimmt wie er erzählt *) im Monat November kein Comet erschienen ist. Einem Hof-Capellan war es im Jahr 1572 wohl erlaubt, aber nicht einem gelehrten Jesuiten im J. 1757, den berühmten und allbekannten *Tychoni*schen Fixstern in der Cassiopeja, und worüber *Tycho* sogar ein eignes Werk **) geschrieben, mit einem Cometen zu verwechseln! Man kann demnach von den *Ximenes*'schen Cometen-Nachrichten mit *Cicero* sagen: *de eo quod scribis nihil est.*

Weniger gekannte oder unbenutzte Beobachtungen und Nachrichten über ältere Cometen, könnte man vielleicht in folgenden Werken finden, welche wir wenigstens in *De la Lande's Bibliographie astronomique* nicht angezeigt finden, folglich bey *Pingré* und vielleicht auch bey *Scheibel* nicht vorkommen, da *La Lande* beyde benutzt hat.

Thomas

*) *Nel 1572 del Mese di Novembre apparve una cometa, sopra della quale egli scrisse un discorso ....*

**) *De nova Stella anno 1572 die Novb. 11 vesperi, in asterismo Cassiopejae circa verticem existente, annoque insequenti conspicua sed mense Majo magnitudine et splendore jam diminuta. Hafniae 1573 4to.* Ist sehr selten, da nur sehr wenige Abdrücke gemacht worden, wie *Tycho* selbst sagt. Er rückte das ganze Werk nachher in seine *Progymnasmata* pag. 582 ff. ein.

Thomas Fienus Dissertationes de Cometa anni 1618, Londini 1655. 8.

Libertus Fromondus Tractatus de Cometa anni 1618, et de crusis pluviae purpureae Bruxellensis, judicia clarorum virorum. Londini 1655.

Erhardus Weigel Commentatius de Cometa anni 1652. Jenae 1653. 4.

Abdias Trew Observationes von grossen Conjunctionibus und Oppositionibus. Item von neuen Sternen und Cometen. Nürnberg 1651. 4.

Joh. Felden Observation vom neuen Stern im Dec. 1652 erschienen. Francf. 1653. 4.

Casp. Marcken Von dem im J. 1652 erschienenen Cometen. Stralsund 1653. 4.

Eberhard Welper historische Relation von dem ao. 1652 erschienenen Comet-Stern, sampt einer Widerlegung einer aus Italia geflogenen Prophecey-ung. Strasburg 1653. 4.

Fortfischer, Le Courier de Traverse, ou le Tricomète observé à Oxfort; traduit de l'Anglois. Paris 1665 (Ungewiss, ob ein astronomisches Werk oder eine Satyre.)

Candorin, abgefasster Cometen-Entwurf (ohne Druckort) 1665.

Gerhardus Heinselius, Cometologia, oder Anmerkung und natürliche Muthmassungen von Cometen. Hamburg 1665. 4.

Johannes Olearius Beschreibung der Cometen. Hall in Sachsen 1665.

Joh. Praetorius, reformata Aſtrologia cometica, oder verborgene Vermählung des Himmels mit der Erden, vermittelſt einer unerhörten Invention zu wiſſen, auf welche Völcker der Comet ziehle. Leipzig 1665. 4.

Matthias Schneuber Relation und Discours von dem Cometen des 1664. Iahres, ſampt einem nothwendigen Küpferſtück, darinnen ſein Lauf vom Anfang bis zum Ende gar fleiſsig angezeigt wird. Straszburg 1665. 4.

Joh. Heinr. Voigt Cometen-Spiegel. Hamburg 1665. 4.

Joh. Heinr. Voigt Obſervation und Bericht von dem andern Cometen, oder des Cometen anderer Erſcheinung. Hamburg 1665. 4.

Cometologia, das iſt, ausführliche Beſchreibung des jüngern groſsen Wunderſterns oder Cometen, mehr als XX Authorum. Francfurth 1665. 4.

Nürnbergiſche Obſervation des neuen Cometen, deren Authoren, ein ander Gelehrter wieder die Wahrheit, einer unrechten Obſervation beſchuldigen thut. Nürnberg 1665. 4.

Wunderbahre Werke Gottes in der Luft und am geſtirnten Himmel, an drey Sonnen und Regenbogen, Feuerzeichen und Cometen. Leipzig 1665. 4.

Franciſcus Ridderus Discours van de Comeet-Sterren. Amſterdam 1677. 4.

Joh. Bapt. Melecius Pelegrinus, Relatio et Criſis prognoſtica Cometae in Gem. hemisphaerio menſ. April

April. et Majo 1677 obſervati. Argentorat. 1677. 12.

Coma Berenices: Or the hairy Comet, being a Prognoſtick of malignant Influences from the many Blazing ſtars wandring in our Horizon. London 1676. 8.

Joann. Georg. Birndumpfel, Exercitatio de eo quod cometa protendere vulgò putatur. Jenae 1681. 12.

Petr. Petitus von Bedeutung der Cometen und des Geſtirns. Leipzig 1683. 4.

Vicent von Placentzen Rechtliches Bedenken über die Cometen, durch Veranlaſſung eines abermaligen, neuen, merkwürdigen, und in dieſem Auguſt-Monat uns zuerſt zu Geſicht gekommenen und bemerkten Cometens eröffnet. Francfurth 1682. 4.

Fulk, of Meteors; or a Deſcription of all kind of Meteors, aswell fiery and airy, as watry and earthly; bryfly manifeſting all their cauſes. London 1699. 8.

Pieter Jansz Tvviszk Comeet-Boeckjen, zynde een korte beschryvingh van alle de grouwelycke en ſchrickelycke Cometen, die haer aen den Hemel vertoont hebben: Mitsgaders eenige tekenent' ſedert de geboorte onſes Salighmakers Jeſu Chriſti, tot het Jaer 1624 Hoorn 1665.

De La Lande führt in ſeiner *Bibliographie aſtronomique*, pag 309 des Jeſuiten *Valentin Stanſel*, (einige ſchreiben Estancel auch Estangel) von dem Jeſuiten-Collegio in Prag im J. 1683 in 4. herausgegebene Werk an: *Legatus uranicus ex orbe novo*

in

in veterem, hoc est, Observationes americanae cometarum factae, conscriptae, ac in Europam ab ipso missae. Nach *La Lande's* Bericht sollen darinn die in Brasilien, in Rom, Venedig, Florenz, Danzig, Paris, Wien, Madrid, Ingolstadt, Prag, Breslau, Znaim und Olmütz angestellten Beobachtungen der Cometen 1664, 1665, 1680 und 1682 vorkommen. Wir haben dieses Werk nie zu Gesichte bekommen können, kennen also dessen Werth nicht, sind aber wohl die vielen darinn angeführten Beobachtungen je benutzt worden, oder taugen sie hierzu nicht?

XLIII.

XLIII.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Prof. *Bürg.*

Wien, den 31. Oct. 1812.

. . . Sie wissen also schon aus einem Briefe meines verehrtesten Freundes *Pasquich*, dass meine Bitte, auf einige Zeit von der Verbindlichkeit des Unterrichtes befreyt zu werden, bewilliget worden ist, und dass man mir sechs Jahre zur Revision und Erweiterung meiner frühern Arbeiten über die Mondstafeln frey gegeben hat? dass Se. Majestät *der Kaiser* geruht haben, mir den Gehalt meines Lehramtes an der Universität beyzubelassen, und dass der Unterricht während dieser Zeit durch einen dafür besoldeten supplirenden Lehrer besorgt wird. Diese Liberalität hat mich um so mehr gefreut, als der unglückliche Zustand meines Gehörs mir nicht erlaubt hat, meine Bitte persönlich vorzutragen, mithin die Gewährung derselben blos eine Folge des günstigen Berichtes der referirenden Räthe seyn konnte.

Dass eine Revision meiner frühern Rechnungen nothwendig sey, davon war ich längst überzeugt, und habe es mehr als einmal öffentlich bekannt. Als ich die Mondstafeln bearbeitete, musste ich manche Daten zu Grunde legen, welche seitdem berichtiget worden sind, und manches Hülfsmittel, welches ich jetzt mit Vortheil benützen kann, war vor

zwölf

zwölf und mehr Jahren noch nicht zu Tage gefördert. Lange habe ich daher nichts mehr gewünscht, als mich nochmal mit der Arbeit beschäftigen zu können, auf welche ich meine besten Lebensjahre verwendet habe; allein mein Lehramt, vorausgesetzt, dass ich es gewissenhaft besorgte, liess mir bey weitem nicht die Zeit übrig, die zu einer so weit aussehenden Arbeit nöthig ist, und ich würde wahrscheinlich jeden Gedanken daran haben aufgeben müssen, wenn nicht der Graf *La Place* gewünscht hätte, ich möchte eine und die andere Untersuchung nochmals vornehmen.

Meine Absicht ist nun, alle Beobachtungen, welche ich vormals berechnet habe, neuerdings nach berichtigten Daten mit meinen Tafeln zu vergleichen, und daraus die Verbesserungen der durch die erste Bearbeitung erhaltenen Gleichungen zu suchen. Da ich alle zur Berechnung dieser Beobachtungen nöthigen Argumente, und die mit jeder Beobachtung zusammenhängende Bedingungs-Gleichung in meinen Papieren finde, so ist diese Vergleichung in Bezug auf die frühere nicht nur sehr erleichtert, sondern ich werde auch weit sicherer Rechnungsfehler vermeiden können. Um die mittlern Bewegungen zu bestimmen, denke ich eine hinreichende Anzahl *Bradley*'scher Beobachtungen mit den neuesten zu vergleichen, welche ich mir werde verschaffen können, und alle Resultate in der Voraussetzung zu suchen, dass die Summe der Quadrate der übrig bleibenden Abweichungen ein Minimum werde. So wenig es übrigens bezweifelt werden kann, dass die letztere Bestimmungsart vorzüglicher sey, als die ehedem

dem gewöhnliche durch arithmetische Mittel, so erwarte ich doch nicht durch die Anwendung dieser Methode *allein* wesentliche Verbesserungen zu finden. Ich denke nämlich, es lasse sich übersehen, dass die auf beyden Wegen erhaltenen Resultate um so weniger von einander verschieden seyn können, je grösser die Anzahl von Beobachtungen ist, welche ihnen zu Grunde liegen. Die wesentlichen Verbesserungen der Tafeln erwarte ich also von der Aenderung der Daten, und darin liegt der Grund, welcher mich zu glauben bestimmt, dass man durch Benutzung der frühern Resultate vielmehr Aenderungen als Verbesserungen erhalte. Ich fürchte freylich sehr, es werde mir ungeachtet aller Anstrengungen unmöglich seyn, einen so weit angelegten Plan in sechs Jahren auszuführen, obgleich ich die Verbesserung der Breiten-Gleichungen vorläufig nicht in denselben aufgenommen habe; ich glaube aber von der Liberalität der Regierung, unter welcher ich zu leben das Glück habe, hoffen zu dürfen, sie werde mir allenfalls noch einige Zeit zu gestatten geneigt seyn, wenn ich zeigen kann, dass ich die mir bewilligte redlich, und nach allen meinen Kräften auf eine Arbeit verwendet habe, der ich meine Jugendkräfte weihte, und der ich auch meine letzten Tage weihen möchte.

Es hat mich sehr gefreut, durch den Brief Ewr. Hochwohlgeb. die Versicherung zu erhalten, dass der Graf *La Place* einigen Werth auf meine Arbeiten lege. Ich hätte zwar gewünscht, die Resultate über mittlere Bewegung, welche ich nach seinem Wunsche in der Voraussetzung gesucht habe, dass die Ungleich-

gleicheit φ sin (Apog. ☾ + 2 ☊ — 3 Apog. ☉) keinen merklichen Werth habe, dafür aber die Ungleichheit y cos (Apog. ☾ + 2 ☊) in die Tafeln aufgenommen werde, noch zu jener Zeit schicken zu können, als Sie in Paris waren; allein da ich mein Lehramt bis zu Ende des laufenden Schuljahres fortgeführt habe, so konnte ich diese Untersuchung aller Anstrengung ungeachtet erst in der Mitte des Julius beendigen, und der Graf *La Place* mag die Resultate anfangs August erhalten haben, zu welcher Zeit Sie wohl schon Paris verlassen hatten. Ich theile Ihnen daher das, was ich gefunden habe, mit, und Sie können es, wenn Sie wollen, ohne Anstand bekannt machen.

Die Beobachtungen, welche ich zu dieser Untersuchung gebraucht habe, sind immer mit den Original-Tafeln verglichen worden, so wie ich dieselben dem Bureau des Logitudes vorgelegt habe; in diesen Tafeln ist Epoche der mittlern Länge für 1800 $11^s\ 5°\ 38'\ 12,''4$; Säculargleichung $+ 10,''0$; jährliche mittlere Bewegung $4^s\ 9°\ 23'\ 4,''878$, und Coefficient der Gleichung, deren Argument

Apog. ☾ + 2 ☊ — 3 Apog. ☉ ist, $+ 10,''5$.

Diese Erinnerung ist deswegen nothwendig, weil in den von dem Bureau des Longit. herausgegebenen Tafeln einige dieser Grund-Elemente geändert sind.

Verglichen habe ich die *Flamsteed*'schen Beobachtungen der Jahre 1690, 1691, 1692, 1693, die zu Greenwich in den Jahren 1765, 1766, 1785 und 1786 angestellten; endlich meine eigenen von den Jahren 1801 und 1802.

Die

Die Ascensionen und Declinationen der Sterne, welche zur Berechnung der *Flamsteedschen* Beobachtungen nöthig waren, sind aus der Vergleichung der Bestimmungen von *Mayer*, *la Caille* und *Bradley* mit jenen von *Piazzi* hergeleitet worden, welche letztere aber nach den eigenen Angaben dieses berühmten Beobachters verbessert worden sind. Bey der Vergleichung der zu Greenwich angestellten Beobachtungen und meiner eigenen, liegen die *Bradley*'schen Bestimmungen der bekannten Fundamental-Sterne für 1756 verbunden mit jenen von *Maskelyne* und *Piazzi* für 1805 zu Grunde. Die mittleren Fehler meiner Tafeln, welche ich auf diese Art erhalten habe, sind folgende:

1690	+ 3,"2	aus 54	Beobachtungen
1691	+ 10,"2	aus 62	– – –
1692	+ 6,"0	aus 35	– – –
1693	+ 3,"3	aus 32	– – –
	+ 2,"6	aus 184	Beob. der Jahre 1765 u. 1766
	— 3,"2	aus 231	Beob. der Jahre 1785 u. 1786
	+ 0,"5	aus 65	eignen Beob. d. Jahre 1801 u. 1802

Das den Fehlern vorgesetzte Zeichen + bedeutet, dass die berechneten Längen zu gross sind. Lässt man aber die Gleichung

+ 10,"5 sin. (Apog. ☾ + 2 ☊ — 3 Apog. ☉)

weg, und führt für dieselbe die Gleichung

y cos. (Apog. ☾ + 2 ☊)

ein, so werden die angeführten Fehler folgende:

1690

$$
\begin{aligned}
1690,5 &= +\ 10,''0 - 0,308\ y\\
1691,5 &= +\ 16,''8 - 0,271\ y\\
1692,5 &= +\ 12,''3 - 0,239\ y\\
1693,5 &= +\ \ 9,''2 - 0,206\ y\\
1766 &= -\ \ 7,''4 + 0,719\ y\\
1786 &= -\ \ 9,''0 + 0,108\ y\\
1802 &= \ \ \ \ 0,''0 - 0,440\ y
\end{aligned}
$$

Daraus folgen die Bedingungs-Gleichungen

$$
\begin{aligned}
x &= +\ 10,''0 + \varepsilon - 111,5\,\beta - 0,308\ y\\
x^{I} &= +\ 16,''8 + \varepsilon - 110,5\,\beta - 0,271\ y\\
x^{II} &= +\ 12,''3 + \varepsilon - 109,5\,\beta - 0,239\ y\\
x^{III} &= +\ \ 9,''2 + \varepsilon - 108,5\,\beta - 0,206\ y\\
x^{IV} &= -\ \ 7,''4 + \varepsilon - 36\,\beta + 0,719\ y\\
x^{V} &= -\ \ 9,''0 + \varepsilon - 16\,\beta + 0,108\ y\\
x^{VI} &= \ \ \ \ 0,''0 + \varepsilon - 0\,\beta - 0,440\ y
\end{aligned}
$$

In diesen Gleichungen bedeutet wie in dem Aufsatze des December-Heftes der *Monatl. Corresp.* 1811 β die Verbesserung der mittlern Bewegung des Mondes; ε ist die Verbesserung der Epoche für 1802, und x, x^{I}, x^{II} etc. sind die mittlern Verbesserungen der Beobachtungen in den Jahren 1690, 1691, 1692 etc.

Bestimmt man die unbekannten ε, β, y in der Voraussetzung, dass die Summe der Quadrate der übrig bleibenden Abweichungen ein Minimum werde, so erhält man

$y = +\ 10''721$; $\beta = +\ 0''14506$; $\varepsilon = +\ 6''61$; und die Summe der kleinsten Quadrate $52''1$.

Daraus folgt weiters $x = -\ 2,''87$; $x^{I} = +\ 4,''48$; $x^{II} = +\ 0,''47$; $x^{III} = -\ 2''14$; $x^{IV} = +\ 1,''70$; $x^{V} = -\ 3,''55$; $x^{VI} = +\ 1,''89$.

Der

Der Gang der angeführten Bedingungs-Gleichungen ist freylich nicht so regelmäſsig, wie jener der Bedingungs-Gleichungen im December-Hefte 1811, und in so ferne ist es wohl auch nicht möglich, die Abweichungen im ersten Falle in so enge Gränzen, wie im zweyten einzuschlieſsen. Da ich *Flamsteed's* Beobachtungen nicht in eine einzige Gleichung vereiniget habe, sie auch nicht vereinigen wollte, so ist es natürlich, daſs die einzelnen Gleichungen weniger in die Reihe passen, als eine mittlere passen würde. Was die übrigen Bedingungs-Gleichungen betrifft, so mag ihr Gang aus dem Grunde weniger stättig seyn, als jener der Gleichungen im December-Hefte, weil den ersteren weniger Beobachtungen zu Grunde liegen als den letzteren; vielleicht auch darum, weil Hr. *Burckhardt* Aenderungen an einigen Gleichungen der Tafeln vorgenommen haben dürfte.

Dem sey nun wie immer, ich gebe das, was ich gefunden habe. *Flamsteed's* Beobachtungen sind von mir mit der gröſsten Sorgfalt discutirt worden, so daſs ich überzeugt bin, es lassen sich keine andern Resultate aus denselben erhalten, wenn alle Willkühr bey der Reduction entfernt wird. Da dieser Brief ohnehin schon so lang gerathen ist, so will ich mich in diesem Augenblick auf keine weitern Erörterungen einlassen, sondern behalte mir dieses, wenn Sie es wünschen sollten, auf eine andere Gelegenheit vor, bey der ich Ihnen dann auch einige Bemerkungen mittheilen will, welche Präcession der Länge man nach meiner Ansicht brauchen soll, je nachdem man unter den bekannten Praecessions-Formeln diese oder jene anwendet. Ich erlaube mir daher nur

noch zu bemerken, dafs die für die Fehler der *Flamsteed*'schen Beobachtungen gefundenen Gröfsen gar nicht unwahrscheinlich sind; der Werth $x^v = -3''55$ ist allerdings für Beobachtungen, welche in Greenwich angestellt worden sind, übermäfsig grofs; dabey kommt aber zu bedenken, dafs x eigentlich die mittlere Verbesserung der Beobachtungen und der Tafel-Gleichungen vorstellte, mithin allerdings keinen bedeutenden Werth haben könne, da ich überzeugt bin, Verbesserungen der Gleichungen zu finden. Da es mir übrigens bey dieser Untersuchung blos um angenäherte, nicht um definitive Resultate zu thun seyn konnte, so habe ich bey der neuern Vergleichung der zu Greenwich angestellten Beobachtungen blos die Ascensionen nach neuern Daten bestimmt, die Declinationen hingegen noch nicht geändert; es wäre also möglich, dafs ein Theil des Werthes x^v auf Rechnung dieses Umstandes käme, obgleich es mir eben nicht wahrscheinlich ist.

Aus den gefundenen Werthen folgt mittl. Länge des Mondes 1802 = $7^S\ 24^\circ\ 24'\ 28,''71$, und mittl. jährliche Bewegung $4^S\ 9^\circ\ 23'\ 5,''02306$.

Durch Anwendung der Gleichung $10,''72$ cos (Apog. ☾ + 2 ☊) erhält man ferner folgende verbesserte mittlere Längen

1800 =	11^S	5°	$38'$	$14,''8$
1779 =	2	12	40	41, 8
1756 =	9	0	56	57, 2
1700 =	1	10	55	56, 0

In den Original-Tafeln, welche ich dem Bureau des Longitudes vorgelegt habe, sind diese Längen, wenn

wenn die Gleich. 10,"5 sin (Apog. ☾ + 2☊ — 3 Ap. ☉) berücksichtiget wird

1800	=	11S	5°	38'	13,"6
1779	=	2	12	40	42, 6
1756	=	9	0	56	58, 0
1700	=	1	10	55	59, 9

Aus dieser Zusammenstellung läfst sich übersehen, dafs ein Jahrhundert vor und rückwärts der Unterschied zwischen den Original-Tafeln und den verbesserten eben nicht grofs sey.

Wenn man die im December-Hefte 1811 bekannt gemachten Bedingungs-Gleichungen durch die Methode der kleinsten Quadrate behandelt, so findet man $y = - 13,''666$; $\beta = + 0,''18128$, $s = - 0,''06$, und die Summe der kleinsten Quadrate $1,''60$; ferner $x = - 0,''15$; $x^{I} = + 0,''46$; $x^{II} = - 1,''14$; $x^{III} = + 0,''39$. Die verbesserten mittleren Längen sind nach diesen Daten

1800	=	11S	5°	38'	11,"5
1779	=	2	12	40	39, 9
1756	=	9	0	56	56, 1
1700	=	1	10	55	50, 1

Seit der Beendigung dieser Untersuchung habe ich mich übrigens noch blos mit Vorarbeiten beschäftiget, durch welche ich mir die Hauptarbeit zu erleichtern hoffe; ich habe angefangen zu suchen, welche Verbesserungen an den zu Greenwich beobachteten Zenith-Distanzen anzubringen seyen, wenn sie die Declinationen richtig geben sollen, vorausgesetzt, dafs man *Bradley's* Refraction braucht, und die Breite 51° 28' 39,"6 setzt, wie sie

 der

der verdienstvolle *Bessel* gefunden hat. Bisher ha-habe ich jedoch nur die Verbesserungen für 1765 und 1766 hergeleitet; die Untersuchung der übrigen schob ich auf, und fing an, specielle Aberrations- und Nutations-Tafeln für die Ascensionen der Fundamental-Sterne zu entwerfen, welche in Greenwich beobachtet zu werden pflegen. Ich habe immer für drey Epochen, nämlich für 1766, 1786 und 1806 gerechnet, und den Theil der Nutation, welcher von der Sonnenlänge abhängt, mit der Aberration vereinigt. Es ist mir nur *Maskelyne* bekannt der dieses gethan hat, in den übrigen Aberrations-Tafeln ist dieser Theil der Nutation nicht in Betrachtung gezogen, freylich wohl wegen der Unbequemlichkeit, die Aberrations-Tafel von 0^S bis 12^S fortführen zu müssen.

XLIV.

XLIV.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professor *Mollweide*,

... Herr *Ideler* merkt in seinem lehrreichen Aufsatze über die Trigonometrie der Alten (*Mon. Corr. 1812 Jul. Heft*) aus *Klügels* mathematischen Wörterbuche an, dass sich aus dem *Ptolomäischen* Satze, betreffend die Relation zwischen den Diagonalen und Seiten eines Veirecks im Kreise, sehr leicht die Formeln für sin (a + b), sin (a — b), cos (a + b), cos (a — b), ableiten lassen. In der That ist der Satz dazu von den ältern Schriftstellern über die Trigonometrie immer angewandt worden. Es hätte dabey noch bemerkt werden können, dass der Satz auch die Relation zwischen den Sinus dreyer Winkel gibt. Es folgen nämlich sehr leicht daraus die beyden Formeln:

$$\sin a \sin (b - c) + \sin b \sin (c - a) + \sin c \sin (a - b) = 0;$$

$$\cos a \sin (b - c) + \cos b \sin (c - a) + \cos c \sin (a - b) = 0;$$

Da ich einmal der Trigonometrie erwähne, so erlauben Sie mir noch etwas anzuführen, was damit in Verbindung steht. *Kästner* und *Cagnoli* nämlich tragen beyde *Girards* Auflösung der Aufgabe, den Inhalt eines sphärischen Dreyecks zu finden, vor. Beyde aber begehen dabey einen Fehlschluss. Denn der Triangel A E F (*Cagnoli* Fig. 66) deckt den Triangel B D C nicht, wie Cagnoli glaubt, der sich dabey auf seine Nro. 998 beruft. Beyde Triangel haben

ben zwar gleiche Seiten und Winkel, welche aber in verkehrter Ordnung liegen, sind also nicht ähnlich liegende oder gestellte Figuren. Berücksichtigt man dies, so bleibt am Ende doch keine andere Auflösung für die obige Aufgabe übrig, als die durch die Analysis.

. . . . Beykommend erhalten Sie das ganze Detail der Rechnung über die Anziehung zweyer Parallelepipeden.*) In Nro. 4 habe ich die Anziehung zweyer Recht-Ecke für den Fall beygefügt, dass die Kräfte der anziehenden Theilchen sich umgekehrt, wie die Würfel der Distanzen verhalten. Das Resultat ist eine unendlich grosse Anziehung in der Berührung. Auf ähnliche Resultate gelangt man fast in allen andern Fällen, wenn man die Anziehung für beyderley Voraussetzungen, nämlich, dass man sie einmal abnehmen läst, wie das Quadrat der Entfernungen zunimmt, das anderemal wie der Würfel der Entfernungen zunimmt, sucht. Die schon von *Newton* geäusserte Behauptung, dass die Cohäsion nicht aus einer Anziehung, die sich umgekehrt wie das Quadrat der Entfernungen verhält, erklärbar sey, wird dadurch sehr unterstützt. Die Rechnungen, wodurch man das Gegentheil darzuthun gesucht hat, sind meistens falsch. So ist zum Beyspiel die Anziehung eines Cylinders auf einen Punct in der Axe und diejenige eines abgekürzten Kegels auf einem Punct in der Spitze des vollen, in den Münchner Denkschriften für 1808 S. 286 u. f. ganz irrig angegeben. XLV.

---

*) Die Auflösung der Mon. Corr. Bd. XXIV S. 522 befindlichen Aufgabe, die von Hrn. Prof. *Mollweide* zuerst geliefert worden ist, erhalten unsere Leser in einem der nächsten Hefte dieser Zeitschrift. *v. L.*

XLV.

Auszug

aus einem Schreiben des Herrn *J. Bayer*,

Grundbuch-Amtsverwalter der k. k. Staatsherrschaft Hradisch.

Kloster-Hradisch, bey Ollmütz,
am 16. Nov. 1812.

Erlauben Ew. Hochwohlgeb. Ihnen eine kleine astronomische Ausbeute zuzusenden, mit dem Wunsch, solche für die *Monatl. Correspondenz* zu benützen.

Die Breite meines Beobachtungs-Ortes ist 49° 36′ 30″ aus vielen Circum-Meridian- und Mittags-Höhen bestimmt; doch will ich solche auf 5″ noch nicht verbürgen. Alle Beobachtungen wurden mit einem siebenzolligen Sextanten, von *Baumann* in Stuttgardt verfertigt, dessen Nonius 10″ unmittelbar angibt und an den ich 5″ noch schätzen kann, angestellt.

Meine Länge hat Hr. Dr. *Triesnecker* aus drey Sternbedeckungen, die unter sich keine Secunde abweichen, im Mittel 0^h 59′ 48,″3 östlich von Paris bestimmt.

In den Jahren 1811 und 1812 erhielt ich nachfolgende Sternbedeckungen:

1811	2. Sept. λ ≈	Eintr.	11^U	10′	14,″88	M. Z.
		Austr.	11	11	50, 87	—

1812.

1812	4. Jan.	β ♍.	Eintr.	13^U	6′	47,"05	M.Z. gut.
Der Austr. war wegen Wolken nicht zu beobachten.							
	19. Feb.	γ ♉.	Eintr.	6^U	46′	16,"07	um 1" bis 2" ungewiſs.
			Austr.	8^U	3′	39,"32	gut.
	26. März	β ♍.	Eintr.	10^U	41′	35,"9	M.Z. gut.
	22. Oct.	1ϑ ♉.	Eintr.	9	21	17, 42	– – Ich
						15, 42	H. *Kodeſch* *)
			Austr.	10	24	8, 42	beyde zugl.
		2ϑ ♉.	Eintr.	9	21	24, 42	M.Z. Ich
	22. Oct.	Aldeb.	Eintr.	13	0	56, 4	– – Ich
						54, 4	H. *Kodeſch*
			Austr.	14	11	5, 9	Ich
						7, 4	H. *Kodeſch*

Der Stern ſchien beym Eintitt 2" am lichten Monds-Rande zu verweilen.

Was mir ferner in dieſem und künftigen Jahre noch an Beobachtungen gelingen ſollte, werde ich Ihnen ebenfalls noch mittheilen.

XLVI.

*) Herr *Kodeſch*, ehemaliger Profeſſor der Mathematik in Lemberg und letzter Rector Magnificenz in Cracau, wohnt dermalen in Ollmütz.

XLVI.

Auszug aus einem Schreiben des Freyherrn *von Ende*,

Königl. Wirtemb. Staatsminister.

Mannheim, den 19. Nov. 1812.

... Der Nachtrag zu *Olbers* Cometen-Verzeichniss hat mich sehr gefreut. — Unter den alten nicht berechneten Cometen ist der sehr merkwürdig, welcher kurz nach *Cäsars* Tode, während der Spiele erschien, die *August* zu Ehren der Venus Genetrix feierte. Theils wegen der Volkssagen, dass er *Cäsars* Aufnahme unter die Götter anzeige, theils weil nach *Plinius Hist. natur.* Lib. II. Cap. 2 *) dieser Comet

*) Die Stelle im *Plinius*, von der hier die Rede ist, heisst so; Lib. II. Cap. 2.

"Cometes in uno totius orbis loco colitur in templo Romae, admodum faustus Divo *Augusto* judicatus ipso: qui incipiente eo, apparuit ludis quos faciebat Veneri genetrici, non multo post obitum patris Caesaris, in Collegio ab eo instituto. Namque his verbis id gaudium prodidit."

"Iis ipsis ludorum meorum diebus, sidus crinitum septem dies in regione coeli, quae sub septemtrionibus est conspectum. Id oriebatur circa undecimam horam diei, clarumque et omnibus e terris conspicuum fuit. Eo sidere significari vulgus credidit, Caesaris animam inter Deorum immortalium numina receptam; quo nomine

Comet als göttlich in einem Tempel Roms verehrt wurde. Auch *Seneca Nat. Quaest.* Lib. VIII. Cap. 17 erwähnt dieses Cometen. Er zeichnet sich aber auch dadurch aus, dass er meines Wissens *der einzige Comet* ist; den man auf einen geschnittenen Stein verewigt hat, nämlich auf einen zu Minorca gefundenen Carniol, 7 Linien lang und 6½ Linie breit. Er findet sich abgebildet in des Comte *de Caylus Recueil des Antiquités* T. VII. Pl. 65 Nro. 3. Der Comet, als Stern mit einem Schweife, steht in der Mitte der drey Himmelszeichen, des Widders, Stiers und Löwens. Der Schweif ist gegen den Löwen zugekehrt. *Mairan*, in einem an den Grafen *Caylus* geschriebenen und im *Journal des Savans* Dec. 1764 eingerückten Brief, deutet diesen Stein auf den vorerwähnten Cometen. *) Da ich das *Journal des Savans*

mine id insigne simulacro capitis ejus, quod mox in foro consecravimus, adjectum est."

Haec ille in publicum interiore gaudio sibi illum natum, seque in eo nasci interpretatus est: et si verum fatemur, salutare id terris fuit. *v. L.*

*) Der oben erwähnte Brief von *Mairan* an *Caylus* kömmt im Journal des Savans, Janvier 1765 vor. *Mairan* hatte den Stein von *Caylus* geschenkt erhalten, und letzterer gibt davon am angezeigten Orte pag. 5 folgende Beschreibung: "C'est une Cornaline à peu près circulaire, de environ 7 lignes de diamètre dans un sens, et de 6 lignes et ½ dans l'autre. Une grande étoile à six rayons en occupe le centre. L'un de ces rayons différent de cinq autres, plus large et haché de divers traits, nous y indique visiblement une comète, dont le noyau est aussi très

Savans nicht besitze, auch hier nicht bekommen kann, so kenne ich seine Gründe nicht. Da indessen

sen

très bien marqué par le petit globe en bas-rélief qu'en donne l'empreinte au point de concours des six rayons. Les trois animaux qui l'entourent, le bélier, le taureau et le lion, n'y expriment pas moins visiblement ces trois signes du Zodiaque, figurés à l'antique, tels qu'on les trouve dans plusieurs monumens de cette espèce, et notamment sur la grande Cornaline du Roi, ou tout le zodiaque est representé autour de Jupiter assis sur l'Olympe.

Der übrige Theil von *Mairans* Briefe beschäftigt sich theils mit dem Zweck der Darstellung auf jenen Stein, und dann mit der Zeit, wo jener Comet erschien. Der erstere wird für astrologisch gehalten, und es dann aus mancherley Gründen wahrscheinlich gemacht, dass die Erscheinung des Cometen etwa 10 Monat nach *Cäsars* Tode im Januar des Jahres 43 vor unserer Zeitrechnung statt fand.

Uebrigens kann dieser Comet, wenn man den Voraussetzungen von *Newton* und *Halley* folgt, nicht unter die Zahl derer gerechnet werden, deren Bahnen ganz unbestimmt sind. *Halley* hält es für sehr wahrscheinlich, dass dieser Comet identisch mit denen sey, die im Jahre 531 unter dem Consulat von *Lampadius* und *Orestes*, dann zu Zeiten *Heinrich* I. Königs von England, im Jahre 1106 und zuletzt im Jahre 1680 erschienen sind. Hiernach würde die Umlaufszeit dieses Cometen 574 — 75 Jahre betragen. *Halley* berechnete unter Voraussetzung einer solchen Umlaufszeit dessen elliptische Bahn, und stellte durch diese eine Reihe von 19 Beobachtungen, sämmtlich in den Gränzen von zwey Minuten dar. Der im Jahre 1680 beobachtete Bogen der Bahn dieses Cometen, gibt zwar eine solche Umlaufs-

zeit

sen *Plinius* und *Seneca* einstimmig angeben, der Comet sey um die 11. Stunde des Tages aufgegangen, so wird sich sein Stand leicht ausmitteln lassen, wenn man die Zeit jener Spiele, an welchem Monat und an welchem Tage sie gefeiert wurden, ausmittelt. Auf keinem Fall wird man nach meinem Ermessen solche Data finden, woraus man auch nur die Elemente ungefähr vermuthen könnte, mithin eignet sich diese Untersuchung mehr für Philologen als Astronomen.

XLVII.

zeit nicht; doch sind die hierüber von verschiedenen Rechnern erhaltenen Resultate so ungeheuer von einander abweichend, dass diese eben so wenig für als gegen *Halley's* Hypothese beweisen können. *Euler* findet eine Umlaufszeit von 170 Jahren 6 Monaten, während dagegen *Pingre's* Elemente diese zu 15864 Jahren geben.

v. L.

XLVII.

Verbesserungen

zu Prof. *Wurm's* Verzeichnisse von 82 geographischen Längen.

(S. *Mon. Corr.* XXVI. Bd. 1812. Aug. S. 175.)

Von dem Verfasser.

Diese Verbesserungen betreffen hauptsächlich die geographischen Breiten, welche den von mir astronomisch bestimmten Längen beygefügt sind, und welche ich nach neueren und genaueren, mir erst späterhin bekannt gewordenen Bestimmungen für einige Orte hier nachtrage.

Berlin.

Breite der Sternwarte = 52° 31′ 15″ nach *Bode's* Beobachtungen mit einem zweyfüfsigem Kreise. *Astronom. Jahrb. für 1814* S. 169.

Madrid.

Breite von Plazza mayor = 40° 24′ 57″ (nach *Connaiss. des tems pour 1814.*)

Palermo.

Breite nach *Piazzi's* neuerer Verbesserung = 38° 6′ 42,″5.

Rom.

Rom.

Breite des Collegium Romanum = 41° 53' 56" nach *Oriani's* Beobachtungen mit einem *Reichenbach*'schen Kreise; *Mon. Corr.* 1811. October S. 388.

Tunis.

Breite = 46° 47' 59". S. *Connoiss. des tems pour 1814.*

Wiborg.

Breite = 60° 42' 40" (nach russischen Karten.)

Hamburg.

Länge aus der Bedeckung Aldebarans am 18. Sept. 1810 = + 30' 33,'4 östlich in Zeit von Paris (statt + 30' 29",1). Daher Länge von Hamburg im Mittel aus den von mir berechneten sechs Beobachtungen = + 30' 31,"8 in Zeit, oder Länge im Bogen = 27° 37' 57".

INHALT.

INHALT.

Hierzu ein Kupfer.

REGISTER

zum XXVI. Bande.

A.

B.

C.

D.

D.

E.

F.

Flag-

G.

Grad-

H.

Heding-

Leigh

M.

Monds-

N.

O.

P.

Q.

R.

S.

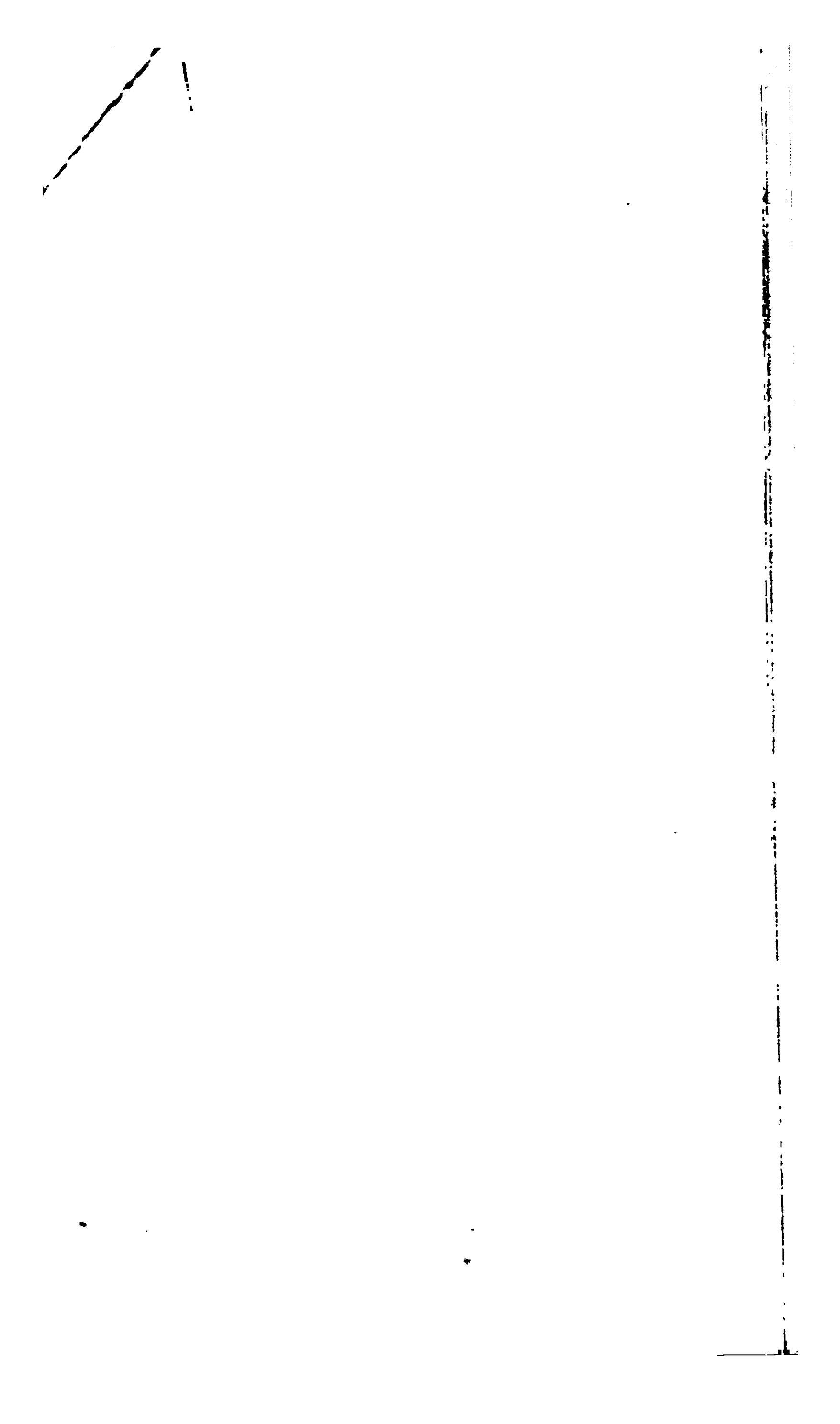
T.

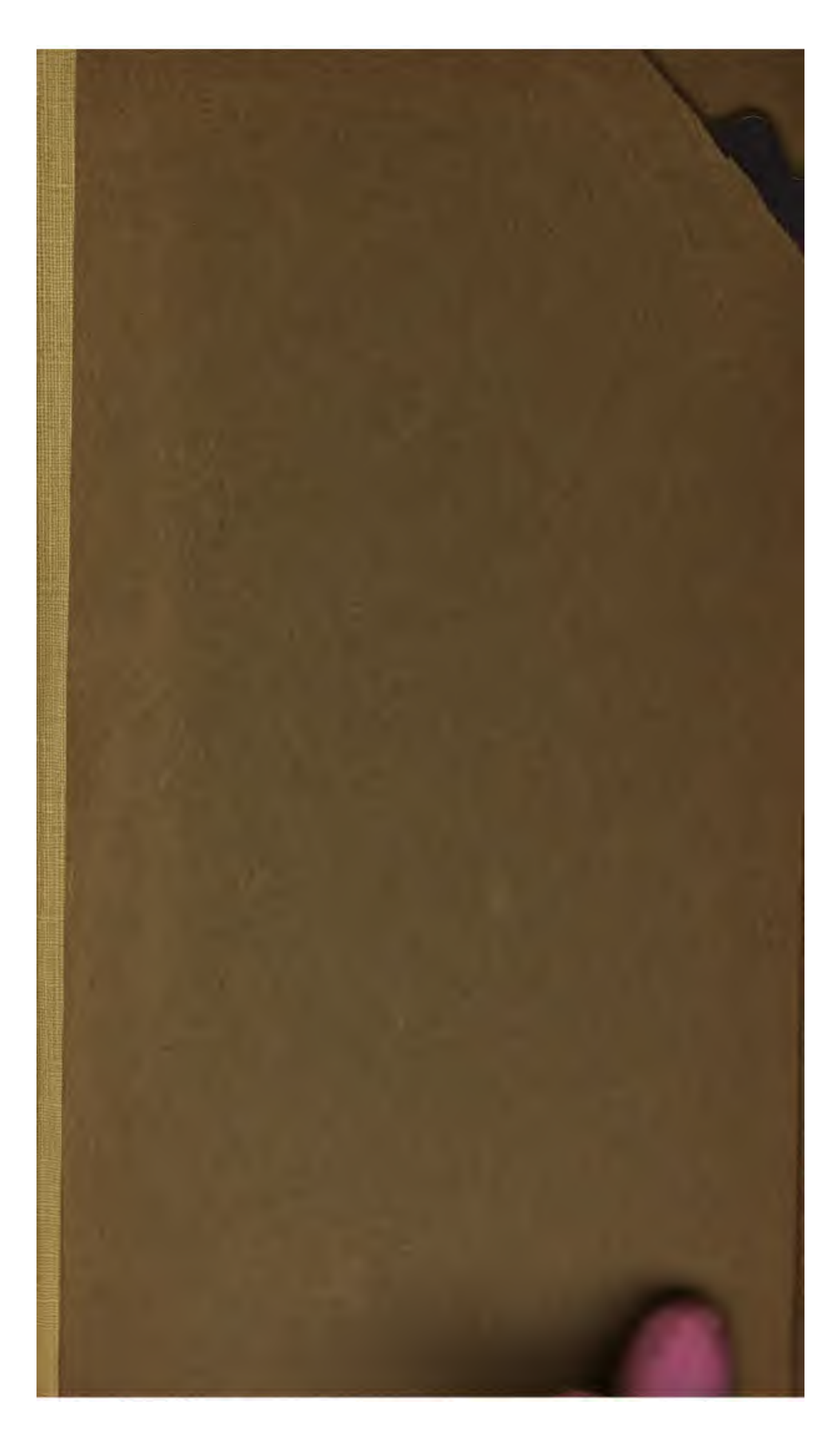
U.

V.

West Bergholt, Engl. g. L. 217
Westham, Engl. g. L. 215

geograph- Längen und Breiten 175 f.
— — Verbesser. dazu 609.








MAY 15 1935



